

ELŐSZÓ

A Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Karát a földmérés és földügy iránti megnövekedett társadalmi igények hozták létre. A GEO megalapítása óta érzékenyen reagál a szakma elvárásaira. Amikor a politikai-gazdasági változások következtében megnőtt a tulajdoni biztonság iránti igény, a GEO erre egy tananyagfejlesztő projekttel „válaszolt”. Az *Open Learning for Land Offices (OLLO – Nyitott oktatás a földhivataloknak)* TEMPUS projekt során felismertük, hogy komoly igény mutatkozik egy olyan konferencia iránt, amely a gyorsan változó világban segít eligazodni, segít megosztani a felhalmozódó tudást, tapasztalatokat. Így jött létre 1997-ben a GISopen konferencia. Azóta minden év tavasza egyúttal egy újabb GISopen-t is jelent, átlagosan 200 fő részvételével. Az előadásokat kezdetben papíron adtuk közre, majd hamarosan CD-re váltottunk, később az internet fejlődése ezt is feleslegessé tette, hiszen a konferencia webhelyéről (<http://gisopen.geo.info.hu>) ezek bármikor letölthetők.

Idén 15. alkalommal rendezzük meg a GISopen konferenciát. Ebben az évben nagy változások elé néz az ország, és benne a szakmánk. Elhatároztuk, hogy ezt a tőlünk telhető módon támogatjuk. Ezért lett a konferencia jelmondata: „*Megfelelni az új kihívásoknak*”, és ezért született meg ez a kiadvány, amit Ön a kezében tart.

A kiadvány első része áttekintést ad a szakma helyzetéről, megkísérli felvázolni, hogy mi várható a közeli jövőben. A cikkek elemzik a térinformatikai társadalom, a földügyi igazgatás problémáit, a geodéziai hálózatok, a fotogrammetria fejlődését, szakmánk gazdasági kérdéseit, a geoinformációs szolgáltatások helyzetét. Cikkek mutatják be az e-Közigazgatás a közmű-informatika, a környezetinformatika fejlődését, a szoftverfejlődési tendenciákat és a GEO továbbképzését. A külföldi példák, a nemzetközi törekvések megismerése ugyancsak hasznos eszköz arra, hogy megfeleljünk az új kihívásoknak. Ezért bepillantást nyerhetünk az izraeli kataszter két évtizedes fejlődésébe, majd a Földmérők Nemzetközi Szövetsége három bizottságának munkájába. A sort egy összefoglaló anyag zárja a magyar téradatinfrastruktúra helyzetéről és a közeljövő feladatairól.

A FÖMI előadásai mindig meghatározó szerepet játszottak a GISopen konferenciákon, hiszen a földhivatali fejlesztések java itt folyik. Ebben a kiadványban többek között szó esik a Digitális Topográfiai Adatbázis aktualitásairól, a TAKARNET24 szolgáltatásairól, a geoshop.hu geoportálról, az oltalom alatt álló borok termőhelyének lehatárolásáról, a mezőgazdasági területeket érintő károk távérzékeléses felméréséről és az ESDIN projekt helyzetéről.

Ezt követően a hazai térinformatikai kutatások és fejlesztések eredményeit mutatják be a szerzők, áttekintve a Geoview Systems kutatás-fejlesztési projektjeit, a nyílt forráskódú GIS rendszertervezést, a Gauss-Krüger és UTM koordináták számítását, a DGPS megbízhatóságát, a mobil térképezés tapasztalatait. További írások elemzik a vidékfejlesztési támogatások hatását, a földminősítés adatbázisának bővíthetőségét, a mezőgazdálkodás és a területfejlesztés összehangolását, a térinformatika

alkalmazásának lehetőségeit, a "földrejénérték" használhatóságát. Az oktatás fontosságát hangsúlyozó cikk szól a GIS technológiák idegennyelvű oktatásáról.

A kiadványt három romániai cikk színesíti. Ezekben szó esik az 5 éves román egységes földügyi információs rendszer helyzetéről valamint a Temesvári Egyetem kutatási eredményeiről.

Ebben az évben nagy változások elé néz az ország, és benne a szakmánk. Remélem, hogy a kiadvány segít megfelelni az új kihívásoknak.

Székesfehérvár, 2011. január

Márkus Béla

Prof. Dr. Márkus Béla
Nyugat-magyarországi Egyetem
Geoinformatikai Kar
Pirosalma u. 1-3.
Székesfehérvár
HUNGARY
Tel. +36 (22) 516 552
Email: mb@geo.info.hu
Web site: www.geo.info.hu

TARTALOMJEGYZÉK

Detrekői Ákos	Tendenciák a térinformatikában 1997-2011-....?
Farkas Imre	A földügyi igazgatás tegnap és holnap
Biró Gyula	A földmérés és térinformatika gazdasági kérdései
Busics György	A geodéziai hálózatok megújításának szükségessége
Engler Péter - Jancsó Tamás	A fotogrammetria fejlődési tendenciái
Buga László	Geoinformációs szolgáltatások
Keringer Zsolt	A Magyar Közigazgatás helyzete és korszerűsítésének lehetőségei
Németh J. András	Térinformatika a közigazgatásban, önkormányzati igazgatásban
Tenke Tibor	Közművek és térinformatika
Tamás János	Környezetinformatika
Baranyi Péter - Voloncs György	Szoftverfejlődési tendenciák
Szepes András - Szepesné Stiftinger Mária	Mérnöktovábbképzés felsőfokon
Béla Márkus	Teaching and learning infrastructure in geoinformatics
Alojz Kopáčík	Trends in Engineering Surveying
András OSSKÓ	Questions on sustainable land administration
Forrai József	Az izraeli kataszter két évtizede
Szabolcs Mihály	Spatial Data Infrastructure and Its Hungarian Practice
Herczeg Ferenc	DITAB mint a téradat infrastruktúra alapja
Szilvay Gergely	TAKARNET24 szolgáltatásai
Mikus Gábor - Hubik Irén - Nádor Gizella - Suba Zsuzsanna - Surek György	Mezőgazdasági területeket érintő károk és katasztrófák távérzékeléses felmérése
Martinovich László - Mikesy Gábor - Katona Zoltán - Polgár József - Molnár Ede András	Oltalom alatt álló eredetmegjelölésű- és földrajzi jelzésű borok termőhelyének lehatárolása Magyarországon az új európai közösségi szabályozásnak megfelelően.
Palya Tamás	ESDIN projekt
Dely Ferenc - Bencsik György	A térinformatika helye és szerepe a Geoview Systems kutatás-fejlesztési projektjeiben
Mészáros Gergely	GIS rendszertervezés nyílt forráskódú alapokon

Megfelelni az új kihívásoknak * GISopen konferencia

Papp Erik	Gauss-Krüger és UTM koordináták számítása elliptikus integrállal
Kottyán László	3D városmodell kialakítása és megjelenítése PDA eszközökön
Tarsoly Péter	A valós idejű, térinformatikai célú műholdas helymeghatározás a barlangkataszterben
Téti Imre- Maros Olivér	Mobil térképező rendszer projekt tapasztalatok
Dorgai László - Udvardy Péter	A vidékfejlesztési támogatások hatása a magyarországi térszerkezetre
Dömsödi János	Társadalom-térinformatika-kataszter: a földminősítés adatbázisának bővíthetősége
Pödör Andrea -Mizseiné Nyiri Judit	A mezőgazdálkodás és a területfejlesztés összehangolásának kérdései
Horoszné Gulyás Margit - Katona János	Térinformatika a hidrológia és a földhasználat területén
Mizseiné Nyiri Judit	A földgyenérték használhatósága vörösiszapos termőhelyek értékelésénél
Busznyák János	GIS technológiák idegen nyelvű oktatása a Pannon Egyetem Georgikon Karán
Rákossy Botond József	5 éves a román egységes földügyi információs rendszer
Nagy Gábor	Lézerszkenneres munkák tapasztalatai
Carmen Grecea -Sorin Herban - Cosmin Muşat - Alina Bălă - Viorica David - Sergiu-Flavius Jianu - Maria-Roberta Gridan	New technologies used for conservation of cultural heritages sites
Sergiu-Flavius Jianu - Maria-Roberta Gridan - Carmen Grecea - Sorin Herban - Cosmin Muşat - Alina Bălă	Geospatial information - modern tool for efficient inventorying the game on a hunting territory

TENDENCIÁK A TÉRINFORMATIKÁBAN 1997 – 2011 -?

Detrekői Ákos

BME Fotogrammetria és Térinformatika Tanszék

ÖSSZEFOGLALÁS

A dolgozat a 15. GISopen konferenciára készült. A szerző a bevezetésben és befejezésében a konferencia jelentőségét méltatja. Áttekinti az elmúlt 15 év térinformatikai fejlődésének legfontosabb tendenciáit, s megkísérli a következő időszak jelentős fejlődési tendenciáinak előrejelzését. Mind a múlt áttekintésében, mind az előrejelzésben a szerző külön tárgyalja a technológiákat, hardver és szoftver eszközöket; a térinformatikát, mint tudományt; a térinformatika alkalmazási területeit; továbbá bemutatja a térinformatikai tevékenység szereplőit.

1. BEVEZETÉS

Előadásom címében két évszám, s négy pontot követően egy kérdőjel szerepel. A két évszám: 1997-2011 egyértelműen a mai konferencia ünnepi jellegére utal. A számokat követő kérdőjel a jövőről szól. A mai napon nyílik meg a 15. GISopen konferencia. Ez a konferencia sorozat, amely 15 éve kezdődött a Karon, komoly hozzájárulást jelentett a hazai térinformatikai kultúrához. A Google keresőjén rákeresve a „GISopen Székesfehérvár” kifejezésre képet nyerhetünk a korábbi konferenciák témaköreiről. A témakörök jól tükrözik a konferencia szervezőinek – mindenek előtt Márkus Béla professzor úrnak – szakmai célkitűzéseit. A célkitűzések két irányba mutatnak: egyrészt a szakterület nemzetközi fejlődési tendenciáinak hazai bemutatására, másrészt a hazai szakterület előtt álló konkrét feladatok megoldásának segítésére. Mindkét célkitűzés olyan, amelyek választásáért, s sikeres eléréséért köszönetet kell mondanunk a GISopen szervezőinek. Előadásomat ezzel a köszönettel kezdem. Ezt követően röviden áttekintem a térinformatika 1997 - 2011 közötti fejlődésének néhány fontos tendenciáját, majd kísérletet teszek a jövő fejlődési tendenciáinak felvázolására.

2. TENDENCIÁK A TÉRINFORMATIKÁBAN: 1997-2011.

Az elmúlt másfél évtized érdekes és izgalmas korszak volt szakterületünk életében. A bekövetkezett változásokat – kiegészítve Clarke [1] gondolatsorát – négy nagy csoportra osztom:

- Új technológiák, hardver és szoftver eszközök felhasználására,
- A térinformatika, mint tudományterület kiterjedésére,
- A térinformatika alkalmazási területének bővülésére,
- A térinformatikát művelő és felhasználó személyek körének alapvető megváltozására.

Az új technológiák, hardver és szoftver eszközök teljes körű felsorolása meghaladná mind jelen előadás terjedelmét, mind saját ismereteimet. Ezért némi önkényességgel a következőket emelem ki:

- Talán véletlen, de az *Internet és a World Wide Web* tömeges elterjedése gyakorlatilag egybeesik az általunk vizsgált időszakkal. Az Internet alkalmazása alapvetően megváltoztatta szakterületünk jellegét. A változás számos jele közül kettőt emelek ki: a *Web GIS* kialakulását, továbbá a virtuális földgömbök (Google Earth, Microsoft Bing Map, stb.) elterjedését. Ez utóbbiak létrehozásában fontos szerepe van a távérzékelési űrfelvételek geometriai felbontása jelentős növekedésének.
- A korszak második felének meghatározó jellemzője a *mobil eszközök* megjelenése és térhódítása. A mobil eszközök terjedése – egybeesve a különböző GNSS megoldások (GPS, GLONASS) alkalmazásának tömegessé válásával – egyrészt a *mobil GIS* kialakulását, másrészt a helyfüggő szolgáltatások (Location Based Service, LBS) létrejöttét eredményezte.
- Az informatika általános tendenciáit követve szakterületünkön is megjelentek a korábbi autonóm hardver és szoftver eszközöket esetenként kiváltó *szolgáltatások* csírái. (Ezeket a szaknyelvben gyakran a Cloud (felhő) elnevezéssel jellemzik).

A technológia fejlődése és az alkalmazási terület bővülése magával vonta a térinformatika egészének, mint tudományterületnek a fejlődését. A fejlődés formai jele, hogy az angol nyelvterületen honossá vált a szakterület tudományos jellegét tükröző elnevezéseinek terjedése: GIScience, Giscience. (Ezek az elnevezések egyre több helyen szerepelnek a korábbi GIS elnevezés helyett). Tartalmilag a fejlődés a különböző fejlesztések tudományos igényességű megalapozását jelentheti. Egyre többen ismerik fel, hogy a térinformatika komoly integráló szerepet játszik a különböző szakterületek együttműködését igénylő multidiszciplináris jellegű feladatok megoldásában.

A térinformatika alkalmazásának bővülését számos korábban nem létező alkalmazási terület megjelenése mellett nagy nemzetközi projektek megjelenése is bizonyítja. Ezek egy része közvetlenül a vizsgált időszak kezdetével esik egybe:

- Clinton amerikai elnök 1994-ben kezdeményezte a *térbeli adatok infrastruktúrájának* (Spatial Data Infrastructure) létrehozását,
- Al Gore amerikai alelnök 1998-ban meghirdette a *Digitális Föld (Digital Earth)* víziót, amely a Föld egészére a térbeli adatok Interneten keresztül történő 3D megjelenítését tűzte ki célul. A vízió tényleges megvalósulásai a virtuális földgömbök és a 3D városmodellek
- Az Európai Űrügynökség (ESA) 1998-ban kezdeményezte a *globális környezet és biztonság megfigyelés (Global Monitoring for Environment and Security, GMES)*, amelyet az EU is elfogadott.

Két nagy program a vizsgált időszak második felében indult:

- 40 szakmai szervezet ad hoc bizottsága 2005-ben Brüsszelben kezdeményezte a *Föld megfigyelő rendszerek rendszere (The Global Earth Observation System of Systems, GEOSS)* programot, amely 2015-ig tart.
- Az EU 2005-ben kezdeményezte, és 2007-ben fogadta el az *európai térbeli adatok infrastruktúrája (Infrastructure for Spatial Information in Europe, INSPIRE)* programot.

A GEOSS, GMES, INSPIRE programok –amelyekhez Magyarország is csatlakozott – együttesen a *GIGAS (GEOSS, INSPIRE and GMES an Action in Support)* iniciatíva részét képezik. A felsorolt nagy „állami jellegű” projektek mellett magán kezdeményezésű programok is létrejöttek, ilyenek például a 3D városmodellek létrehozása és az Open Street Map koncepció.

A térinformatikát művelők és felhasználók köre is alapvetően megváltozott. A térbeli információt gyűjtő és felhasználó „profí” szakemberek mellett megjelentek először az „amatőr” felhasználók, majd a web 2.0 jelenség terjedésének megfelelően az „amatőr” felhasználók egy része „amatőr” adatgyűjtővé vált, bővítve az Internet tartalmát az általa gyűjtött képi, vagy szöveges információkkal. A térbeli adatok tömegessé vált felhasználását

szemléltetik Dangermond [2] adatai, aki szerint:

- kutatók ezrei,
- GIS szakemberek százezerei,
- szakmai felhasználók milliói,
- a társadalom tagjainak százmilliói

használnak térinformatikai adatokat. Az elmúlt pár év fontos jelensége, hogy az egyedi felhasználók mellett a közösségi hálók (Facebook, Google) résztvevői csoportosan is a térbeli információk felhasználóivá váltak.

3. MI VÁRHATÓ A JÖVŐBEN, 2011 -?

Az előadás eddigi részében –igen nagy vonalakban – az elmúlt másfél évtized általam fontosnak ítélt változásait soroltam fel. Ezek után rátérek néhány a jövőt jellemző tendenciára. A 2011 -? kifejezés végén a kérdőjel azt jelzi, hogy a következőkben leírtak nem egy konkrétan meghatározott időszakra vonatkoznak, hanem a jövő nem pontosan definiálható része várható változásainak bemutatását tűzik ki célul.

Clarke [1] már említett könyvében a jövő fejlődése megjósolásának két módszerét említi. Az egyik a jelenleg érzékelhető fejlődési tendenciák extrapolálását jelenti. A másik pedig egy „kristálygömbbe” tekintés alapján történő intuitív jóslás. Előadásom további részében mindkét módszert felhasználom. Az intuitív jóslás alkalmazása első pillanatban meglepőnek tűnik, azonban az elmúlt évek szinte a semmiből előtűnő informatikai eszközeit és megoldásait elnézve, nem teljesen megalapozatlan. Az informatikában már érzékelhető fejlődési tendenciákról a tavalyi GIS Open megnyitóján Dömölki [5] alapján előadást tartottam, amely azóta nyomtatásban is megjelent [3]. Részben az eddigi tendenciák folytatásának extrapolálására, részben varázsgömbként néhány az elmúlt hónapban a szakterület jövőjével kapcsolatos az Internetről letöltött kiadványt [8], [9], [10], [11] használok fel. A jövővel kapcsolatos tendenciákat az előző pontban választott négy területre bontva mutatom be.

Az új technológiák, hardver és szoftver eszközök létrehozásának lehetőségeit és a kialakuló környezetet az informatika fejlődésének megatrendjei határozzák meg [5]:

- I. A számítógépek és adatátviteli vonalak teljesítményei olyan mértékben növekednek, hogy gyakorlatilag már nem jelentenek korlátot a megoldandó feladatok méreteire vonatkozóan.
- II: Teljessé válik az eszközök összekapcsoltsága, nem lesznek elszigetelten működő számítógépek.
- III. Az információfeldolgozás és az adatátvitel lehetőségei megjelennek az embert körülvevő környezet tárgyaiban (például háztartási berendezések, járművek, érzékelők stb.).
- IV. Az informatikai rendszerek működése egyre több intelligens vonást mutat.
- V. A rendszerekben a szolgáltatások különböző fajtái kerülnek előtérbe, a felhasználók mind inkább szolgáltatásokat és nem termékeket vásárolnak.
- VI. Az infokommunikációs rendszerek fokozott mértékben támogatják az őket használó emberek együttműködésének különböző formáit.
- VII: Az infokommunikációs rendszerek működésének minden szempontból való biztonságossága egyre nagyobb kihívást jelent.

A megatrendekből is következik, hogy a korábbi időszakban megjelent Web GIS és Mobil GIS után megvalósul Seifert [7] elképzelése, a mindenütt jelenlévő térbeli információkról (*ubiquitous GI*). Ez azt jelentheti, hogy bárki, bárhol hozzájuthat térbeli információkhoz, illetve képes lehet azok előállítására. A leírtak impliciten tartalmazzák a mobil eszközök széleskörű használatát, s valószínűsítik a szabadon, vagy fizetős szolgáltatásként hozzáférhető adatok térhódítását. Az eszközök, illetve az adatforrások konkrét formájának megjósolása már a kristálygömb kategóriába tartozik. (A jóslás nehézségét könnyen beláthatjuk, ha arra gondolunk, hányan sejtették mondjuk három évvel ezelőtt az iPad és hasonló táblagépek rohamos térhódítását). Egyetlen konkrétumként a 3D eszközök térhódítását említem.

A térinformatika, mint tudományterület fejlődése várhatóan tovább folytatódik. A tudományterület elő álló megoldandó feladatok közül önkényesen kiemelem a térben és időben lezajló folyamatok kezelését, a 3D feladatmegoldás fejlesztését, a szolgáltatás jellegű felhasználás (Cloud Computing) lehetőségeinek hatékony kihasználását.

A térinformatika alkalmazása nagy valószínűséggel tovább bővül. Csak egyet lehet érteni Clark [1] megállapításával, hogy korunk égető problémái – a háborúk, a recesszió, a munkanélküliség, az élelmiszer árak, az alternatív energia felhasználás, a globális felmelegedés, a járványok, a terrorizmus – követéséhez és esetleges megoldásához feltétlenül szükségesek térbeli és időbeli folyamatok elemzései. Ezen elemzések elengedhetetlen eszköze a térinformatika. Így a térinformatika jelentősége feltehetően növekszik, és globálissá válása erősödik. Már a jelenlegi tendenciák is mutatják, hogy a hagyományos GIS tevékenység mellett a helymeghatározás és a térbeli szolgáltatások (LBS) gyorsan fejlődő, sokmilliárd dollár értékű szolgáltatási ágga válnak. A most kezdődő évtizedben még folytatódnak az előző fejezetben felsorolt programok (GEOSS, INSPIRE, GMES). Ezek mind Európa egészében, mind Magyarországon sok feladatot biztosítanak.

A térinformatikát művelők és felhasználók köre feltehetően tovább növekszik. Mind az egyének, mind a közösségi hálók tagjai fokozott mértékben használnak fel és állítanak elő térbeli információt. A felhasználási új formáinak megjósolása a kristálygömb kategóriába tartozik. A felhasználókkal kapcsolatosan a következőkre hívom fel a figyelmet:

- Személyiségi jogok biztosításának fontossága (beleértve a jogi előírások és a technológiai lehetőségek összhangjának megteremtését is),
- A felhasználók által előállított információk (Voluntered Geographic Information) célszerű kezelése,
- A térbeli írástudás (Geospatial literacy) terjesztése.

4. BEFEJEZÉS

Az egyre bővülő feladatok megoldása elképzelhetetlen korszerű ismeretek nélkül. A gyorsan változó ismeretek megszerzésnek hasznos formáját jelentik a szakmai konferenciák. Magyarországon ilyen szakmai konferencia a GISopen. Fontosnak érzem és kívánom, hogy a 15 éve megkezdett sorozat sikerrel folytatódjék.

IRODALOM

- [1] Clarke, K. C.: Getting Started with Geographic Information Systems, Prentice Hall, Boston, Columbus etc. pp. 1-369., 2010.
- [2] Dangermond, J.: GIS, Design and Evolving Technology, ArcNews, Fall 2009, pp. 14-19.
- [3] Detrekői, Á.: Az információs társadalom technológiai távlatai, Geodézia és Kartográfia 2010./5. pp. 3-6,
- [4] Detrekői, Á.: Új irányzatok az informatikában, felhő (Cloud) követi a hálózatokat, Geodézia és Kartográfia, 2011/1. pp. 6-8.
- [5] Dömölki, B (szerk.). (2008): Égen-Földön Informatika, Typotex, Budapest, pp. 1-821, 2008

- [6] Longley, P. A. et al: Geographical Information Systems & Science, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, pp. 1-537., 2010.
- [7] Seifert, M. : Wissenschaftlicher Beitrag für den Aufbau einer Geodateninfrastruktur zur Lösung von Aufgaben des E-Government, IGP Mitteilungen Nr. 99. Zürich, pp. 1-199., 2008.
- [8] www.iftf.org: The Future of Cities, Information, and Inclusion, Institute for the Future,
- [9] www.geospatialworld.net: IBM's futuristic plans rely on geospatial tech,
- [10] www.directionsmag.com: The Top Ten of 2010,
- [11] spatiallaw.blogspot.com/2010/: Top 10 Spatial Law and Policy Stories of 2010.

A szerző elérési adatai

Prof. Dr. Detrekői Ákos
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Fotogrammetria és térinformatika tanszék
1111 Budapest
Műegyetem rkp. 3. K. I. 19.
Tel.: +36 30 9326603
Email: adetreko@epito.bme.hu

A földügyi igazgatás tegnap és holnap

Farkas Imre
közigazgatási államtitkár
Vidékfejlesztési Minisztérium

ÖSSZEFOGLALÁS

A földügyi igazgatás jogi és intézményi rendszere az egyik legfontosabb infrastruktúrája a gazdasági fejlődésnek és a fenntartható fejlődés megvalósításának. A Vidékfejlesztési Minisztérium vezetése továbbra is kiemelt fontossággal kívánja kezelni az ország térképi alapú, egységes ingatlan-nyilvántartásának megbízható működtetését, szolgáltatásainak hatékony biztosítását a nemzetgazdaság valamennyi területe számára. A konferencia témáját, a „Megfelelni az új kihívásoknak” kérdéskört az előadás uniós távlatokból vizsgálja. Ennek aktualitást ad, hogy jelenleg Magyarország látja el az Európai Unió Tanácsának soros elnökségi teendőit, ami egyúttal azt is jelenti, hogy a magyar földügyi igazgatásra is nagyobb figyelemmel tekint az európai szakmai közösség.

BEVEZETÉS

A földügyi és térképészeti szakigazgatási feladatok nem csak az agráriumot, de a nemzetgazdaság teljes egészét szolgálják. Elfogadott tény a gazdasági élet és a földügyi szakma szereplői részéről, hogy a földügyi igazgatás jogi és intézményi rendszere az egyik legfontosabb infrastruktúrája a gazdasági fejlődésnek és a fenntartható fejlődés megvalósításának. A fejlett országokban a föld-ingatlan tulajdon értéke, a rajtuk lévő jelzőértékkel együtt a nemzeti vagyon 60-65%-át képviselik, és az ingatlanokkal kapcsolatos befektetések, gazdasági és egyéb tevékenységek generálják a GDP mintegy 30-35 %-át.

Ennek tudatában a Vidékfejlesztési Minisztérium vezetése az ágazatra háruló jelentős állami feladatok között továbbra is kiemelt helyen tartja számon, és kiemelt fontossággal kívánja kezelni az ország térképi alapú, egységes ingatlan-nyilvántartásának megbízható működtetését, szolgáltatásainak hatékony biztosítását a nemzetgazdaság valamennyi területe számára.

Az ilyenkor szokásos számvetés, vagyis az eddig elért eredmények sorolása és a közvetlenül előttünk álló feladatok részletes számbavétele helyett ez alkalommal egy kicsit átfogóbban közelítenék a konferencia témájához, és uniós távlatokból vizsgálnám a „Megfelelni az új kihívásoknak” kérdéskört. Ennek aktualitást ad, hogy jelenleg Magyarország látja el az Európai Unió Tanácsának soros elnökségi teendőit, ami egyúttal azt is jelenti, hogy a magyar földügyi igazgatásra is nagyobb figyelemmel tekint az európai szakmai közösség. Magyarország uniós elnökségéhez kapcsolódóan a Vidékfejlesztési Minisztérium Földügyi Főosztálya a földügyi intézményhálózat

nevében 2010. decemberében Brüsszelben a belga kollégáktól átvette az Európai Unió Állandó Kataszteri Bizottságának (PCC) elnökségét és az ezzel járó feladatokat. Ez a földügyi szakterület számára lehetőséget kínál eredményeinek, tapasztalatainak széleskörű bemutatására, ugyanakkor biztosítja az Európai Unióban elterjedt, jól és hatékonyan működő szakmai megoldások, illetve uniós törekvések megismerését a hazai közönség és a politikai döntéshozók számára. A párbeszéd és eszmecsere legjelentősebb fóruma a magyar elnökség által Budapesten megrendezésre kerülő konferencia és plenáris ülés lesz 2011. június 9-10-én. Az EU Állandó Kataszteri Bizottságának – amelynek rövid neve Eurocadastre – munkájában az uniós tagállamokon kívül megfigyelőként részt vesznek tagságra váró és egyéb európai országok is. A Bizottság fontos célkitűzése a kapcsolatépítés, a tapasztalatcsere és a mintaértékű gyakorlati megoldások megismertetése, a tagországok földügyi/kataszteri szervezetei és az EU intézményei közötti kapcsolatrendszer erősítése, valamint a határokon átnyúló közös célok megvalósítása.

SZERVEZETI PRIORITÁSOK FONTOSSÁGA

Az ingatlanpiac meghatározó eleme a piacgazdaság létrehozásának és a demokrácia megerősítésének. Ha sikerül életképes és biztonságos körülményeket teremteni a beruházóknak, az ingatlanfejlesztőknek, akkor jobban fejlődhet a gazdaság. A bankok és más pénzüzetek pénzkölcsönzési képességének és kapacitásának támasza a hatékony föld- és ingatlanpiac, amely viszonzásul hatékony földügyi igazgatási rendszert kíván.

Ma minden országnak – legyen gazdaságilag fejlett vagy kevésbé fejlett – egyaránt alapvető érdeke a működőképes és a felhasználói igényeket kielégítő földügyi-igazgatási jogi és intézményi rendszer, benne az ingatlan-nyilvántartás a megteremtése. Az ingatlanokhoz fűződő tulajdon- és egyéb jogok biztonságának garantálása a fejlett demokráciákban alapelv. Egy működő földügyi igazgatási rendszer a jogi és intézményi keretek lényeges részét képezi, szervezetei, intézményei az államigazgatás részei Európában és szerte a világon. Az, hogy milyen irányító szervezet, milyen minisztérium alá tartozik vagy egyéb irányítású, az különböző, és az hogy a nyilvántartási rendszer milyen adatokat tartalmaz, szintén rendkívül változatos. Amiben gyakorlatilag egyformák, hogy az ingatlan-, földtulajdonnal kapcsolatos jogi és térképi adatokat tartanak nyilván, ezeknek a változásait vezetik, regisztrálják, és egyidejűleg hatósági és adatszolgáltatási tevékenységet folytatnak.

A gazdasági és társadalmi igényeknek megfelelő földügyi szolgáltatások biztosítása egyre inkább prioritás. A világos intézkedéseken és érvényesíthető jogszabályokon túl az általános nemzeti politika részeként az intézményhálózatnak biztosítania kell a következetes és gazdaságos döntéshozáshoz szükséges földügyi információt, valamint a hatékonyan működő térképi alapú ingatlan-nyilvántartási rendszert, amely hozzáférhető az állampolgárok számára is.

A legfejlettebb országokban az ingatlan-nyilvántartást és a katasztert – gyakran egységes szervezeti és egységes számítógépes infrastruktúrában – az államigazgatás részeként valamely közigazgatási intézmény vagy részben bíróságok tartják fenn. Ez néhol már több száz éve így van. A naprakész és megbízható ingatlaninformáció

egyszerű elérése a legfontosabb az ingatlanpiacon, a közsférában és a magánszektorban is. Sok európai országban jelenleg zajlik az ingatlan-nyilvántartási rendszerek működésének korszerűsítése, illetve az információ közvetlen elérésének biztosítása a piaci igények jobb kielégítése érdekében. A kormányok folyamatosan igyekeznek tökéletesíteni e rendszereket jogszabályok módosításával, műszaki fejlesztéssel, a szervezeti felépítés megváltoztatásával. E korszerűsítések legfőbb céljai: átláthatóság, alacsony átruházási költségek és hatékony ingatlanpiacok.

Miután Magyarországon már több mint 150 éve működő, közhiteles ingatlan-nyilvántartási rendszer van, a kormány kiváló eszközzel rendelkezett és rendelkezik ma is a föld- és ingatlanpiac, a földrendezés, a földhasználat és a földvédelem, birtokpolitika felügyeletéhez, irányításához és befolyásolásához. A közép-európai volt szocialista országokban egyedül Magyarországon működött folyamatosan az ingatlan-nyilvántartás, amit a 70-es években pedig egységessé tettünk, létrehozva egy egységes földügyi integrált szervezetet és infrastruktúrát. Ma szerte a világon az egységes ingatlan-nyilvántartást tekintik a korszerű infrastruktúrának, amely a leghatékonyabban tudja végrehajtani a földügyi feladatokat, legrugalmasabban tud komplex szolgáltatásokat nyújtani.

A többi európai országhoz hasonlóan az állam Magyarországon is garanciát vállal a tulajdonjog biztonságaért az ingatlan-nyilvántartásba bejegyzés függvényében. A megyei- körzeti szervezeti struktúra az ügyfelek érdekében mindaddig megőrzendő, amíg az elektronikus ügyintézés okán a hivatalok száma jelentősen nem csökkenthető.

JOGI ÉS SZERVEZETI MEGÚJULÁS

Ahogy a társadalom egyre összetettebb, a földhöz, ingatlanhoz fűződő érdekek és a végbemenő tranzakciók sora szintén egyre bonyolultabbá válik. Az egyszerű adásvételi és bérleti ügymenetek után következhetnek a jelzálogok, a környezeti kötelezettségek, a mezőgazdasági kvóták stb., amelyek szintén adásvétel tárgyai lehetnek. Az ingatlan-nyilvántartási bejegyzéseket egyre növekvő mértékben már nem csak az ingatlan-átruházás és adózás támogatására használják, hanem információs alapként a földtulajdonhoz nem kapcsolódó termékek és szolgáltatások marketingjéhez (biztosítási intézkedések, a háztartásokkal kapcsolatos hatások stb.). Mindezek a változások kikényszerítik a földügyi intézményrendszerek működésének újragondolását, hogy rugalmasabban tudják kielégíteni a gazdasági élet és a társadalom igényeit. A földügyi intézményeknek válaszolni kell az új kihívásokra az adat- és egyéb szolgáltatási igények kielégítése érdekében.

A földügyi jogi- és intézményrendszerek megújítása fokozatosan, és az egyes országokban különböző módon ment végbe, de alapvetően közös elvek mentén (pl. skandináv országok, Csehország, Szlovákia, Románia, Ciprus stb.). Ezek a következők:

- integráció, vagyis egységes ingatlan-nyilvántartás kialakítása,
- többcélú, térképi alapú nyilvántartás kialakítása,
- önfinanszírozó intézményrendszer megvalósítása,
- ügynökségi intézményforma létrehozása.

Az integrált rendszerek hatalmas adatmennyiséget kezelnek, amely lehetővé teszi újabb adatok, statisztikák generálását, átfogó szolgáltatások nyújtását, felhasználóbarát környezet kialakítását. A földügyi intézmények szolgáltatásait általában ellenérték fejében végzik (eljárási díj, adatszolgáltatási díj), amelyek általában fedezik költségvetésüket, vagyis az intézmény önfinanszírozó. Az önfinanszírozás vagy állami költségvetés biztosítása, mint másik alternatíva, politikai döntés kérdése. Önfinanszírozás esetén olyan díjakat kell megállapítani, amely fedezi az intézményrendszer működését, ez azonban a díjmentes szolgáltatások minimalizálásával jár (pl. Hollandia, Svédország).

A közszektor modernizálásának irányzatai erősen befolyásolják a kataszteri rendszereket is. Európát az alábbi irányzatok jellemzik („A nemzeti közigazgatási rendszerek modernizációja és a szociális párbeszéd Európában” című tanulmány alapján): európai integráció, az állami kiadások csökkentése, demográfiai változások, strukturális és gazdasági változások, az állampolgárok/felhasználók megnövekedett igényei, technológiai fejlődés, esélyegyenlőség követelése, országspecifikus problémák. Emellett napjainkban a kataszteri szervezetek is küzdenek a gazdasági válság hatásaival és keresik a megoldást, a továbblépés lehetőségeit.

TUDATOSÍTÁS, KOMMUNIKÁCIÓ

De ismeri-e a társadalom a földügyi igazgatási rendszer előnyeit? A földügyi rendszerek létrehozása, állandó tökéletesítése, továbbfejlesztése és fenntartása a szolgáltatási díj bevételekből és/vagy az állami költségvetésből megvalósított projektek útján jelentős finanszírozást kíván. A földügyi igazgatásba – hatékonyságának, adatai minőségének biztosítása, bővítése stb. miatt – folyamatos beruházás szükséges.

A nyugat-európai országokban a társadalom a földügyi igazgatási rendszer működését rutinszerűnek tekinti. Nem sokat gondolnak magának a rendszernek a működésére vagy annak finanszírozására, hacsak valami probléma fel nem merül. Annak szükségességét, hogy több pénzt fordítsanak a rendszer továbbfejlesztésére az állami költségvetésből és/vagy felhasználói díjakból, nem ismerik fel igazán, jöllehet, a felhasználásra és a szolgáltatások bővítésére irányuló igény egyre nő. A magánemberek, üzleti vállalkozások, közjegyzők, földmérők, ügyvédek, bankok, de egyes állami intézmények is egyre inkább igénylik a rendszer szolgáltatásait, miközben az ilyen igények finanszírozásának megértése meglehetősen alacsony szintű. Az ún. reformországokban az emberek nincsenek teljesen tisztában a földügyi igazgatási rendszerrel, bizonyos esetekben elkerülik a bejegyzést az eljárás költségei miatt, ami azzal a negatív következménnyel járhat, hogy a későn felfedezett jogait elveszíthetik, és ez vitákhoz vezethet.

A földügyi igazgatás hagyományosan törvényi utasításra állítja elő termékeit. Ez a termékek elosztását jelenti, nem pedig az ügyfelek igényei szerint biztosított szolgáltatást. A korszerű demokratikus társadalomban a polgárok ügyfelekké váltak. Eszerint pedig a földügyi igazgatásnak is meg kell kérdeznie, mit kívánnak az ügyfelei, mire van szükségük. Az emberek azt várják a földügyi igazgatástól, hogy bejegyzési

kérelmeiket rövid határidővel intézzék el, illetve az információ legyen azonnal elérhető, pontos és olcsó.

TECHNOLÓGIA VÁLTÁS

Az ingatlanok adatai iránt megnövekedett igények következtében, a monopolhelyzetben lévő állami intézmények mellett megjelentek a versenytársak a magánszférában és elsősorban a számítástechnika, informatika gyors fejlődése következtében igazi konkurensekké váltak. Történt ez annak ellenére, hogy a jogszabályok az állami intézmények monopol helyzetét továbbra is biztosították. Nyugat-Európában az adatszolgáltatást végző állami intézmények felismerték, hogyha nem alkalmazkodnak az új követelményekhez, elveszítik monopol helyzetükből adódó előnyüket, és másodlagos szereplővé válhatnak a szolgáltató piacon. Ehhez elsősorban javítani kellett az adatok és a szolgáltatások minőségét, piacképes árakat kellett kialakítani és előtérbe került az állami szférában korábban nem alkalmazott erőteljes marketing tevékenység. A felismerések és erőfeszítések eredményeként Nyugat-Európában a kataszteri és ingatlan-nyilvántartási intézmények zöme sikerrel válaszolt a kihívásokra. Ez azért lényeges, mert bizonyítja, hogy a kataszter, ingatlan-nyilvántartás vonatkozásában az EU-n belül nem az az elsődleges, hogy milyen jogi, ill. intézményi keretek vannak, hanem az hogy a jogállamiság, a működő földpiac és a felhasználók által támasztott igényeket kielégítsék.

Ezek az országok egyrészt bővítették szolgáltatásaikat, az adatok körét és jelentős informatikai beruházásokat hajtottak végre a digitális adatszolgáltatás megvalósítására. Például a Holland Kadaster a technológiai fejlesztéseknek köszönhetően a gazdasági válságot megelőző években szolgáltatásainak és az adatainak árát 45%-ak csökkentette úgy, hogy az adatok minősége, naprakészsége, elérhetősége nem változott.

A rendszerváltás idején a magyar ingatlan-nyilvántartás felemás helyzetben volt, mint szolgáltató, hiszen rendelkezett számos előnyös, de jó néhány hátrányos adottsággal is. Előnye, hogy jogszabályok által biztosított monopolhelyzetben van az ingatlanokkal kapcsolatos térképi és jogi adatok szolgáltatására. Egy szervezet tulajdonosa az ingatlanok jogi, térképi és egyéb adatainak. A rendszer rendkívül sok adatot tartalmaz, igazi többcélú ingatlan-nyilvántartási rendszer. Nemzetközi összehasonlításban is csaknem egyedülálló. Az adattartalom tovább bővíthető. Az ország teljes területét lefedő intézményi hálózattal rendelkezik, a megyei- körzeti földhivatali rendszer, mely potenciálisan alkalmas az adatszolgáltatásra az ország teljes területén.

A meglévő hátrányok csökkentése érdekében, a 90-es évek elején nagyfokú számítógépesítési program indult a földügyi ágazatban, elsősorban az Európai Unió PHARE, valamint kisebb mértékben a német és svájci kormány pénzügyi támogatásával. Ma Magyarországon a közigazgatás egyik legfejlettebb informatikai háttere a földügyi igazgatásé, a további fejlesztésekhez megfelelő szellemi kapacitással és hosszú távú koncepcióval. A földhivatali adatok állománya digitális, az elektronikus adatszolgáltatás az interneten keresztül 2003 óta működik. A földügyi igazgatás – már csak az általa kezelt nagytömegű adatra is tekintettel – mindig élen járt a közigazgatás elektronizálásában. A korábbi, úgynevezett TAKAROS (Térképi Alapú Kataszteri

Rendszer Országos Számítógépesítése) koncepció megvalósítása lezárult, elemei jól működnek. Az elektronikus ügyintézésre való áttérést középpontjába helyező új koncepció megvalósításának első lépéseként az úgynevezett TAKARNET24 projekt keretében 2011 júniusára megvalósul a földhivatalok adatbázisaihoz bárki által, a nap 24 órájában, internet kapcsolaton keresztül történő hozzáférés.

Európában sok ország és még több jogrendszer létezik, így természetesen nem beszélhetünk egységes európai ingatlan-nyilvántartásról, szolgáltatási megoldásokról. Azonban sok a hasonlóság szerte Európában a különféle ingatlan-nyilvántartási rendszerek és az információszolgáltatási módok között. Napjainkban az adatok elektronikus elérhetősége, az adatok nyilvánossága, a transzparencia és az e-kormányzás jelentik a közös vezérlő elveket. Az EU számos országában a kataszteri/ingatlan-nyilvántartási hatóság koordinálja az e-ügyintézés, e-kormányzás feladatait. Ennek oka, hogy ezek a hatóságok kezelik, tartják karban a térbeli és tulajdonosi adatokat magas szintű szakmai tudással, fejlett informatikai rendszerekben, amely adatokat a gazdaság minden területén alkalmazzák (környezetvédelem, közlekedés, navigáció, katasztrófavédelem stb.) Emiatt kapcsolatuk a különböző intézményekkel, szakterületekkel kiterjedt. A térinformáció alatt nem csak azt értjük, hogy rengeteg adatunk van. Adatainkból egyidejűleg olyan stratégiai infrastruktúrát kell felépíteni, amely képes támogatni az információs társadalom és a tudás alapú gazdaság kialakítását.

A gazdasági válság a kataszteri szervezeteket sem kíméli, amelyre válasz a hatékonyság növelése elektronikus szolgáltatások kiterjesztésével, a kataszter többcélúságának fokozásával. Magyarországon is tükröződik a válság hatása a hagyományos adatszolgáltatásban, pl. a tulajdoni lap másolat szolgáltatása 2009-ben 20%-kal esett vissza az előző évihez képest, tavaly pedig 60%-kal. Ugyanakkor nő az igény az elektronikusan elérhető komplex, speciális igényeket kielégítő szolgáltatások iránt.

A kataszteri adatok szolgáltatása számos országban elérhető az interneten, az európai országok közös portált – neve: EULIS – is üzemeltetnek ebből a célból. Emellett egyre több szolgáltatás mobil telefonon (pl. nálunk a változásfigyelő szolgáltatás SMS-ben) és egyéb mobil eszközökön is elérhető.

GLOBALIZÁCIÓ ÉS JÖVŐ

Az Európai Unióban a környezetvédelem igényei miatt sok jel mutat az ingatlaninformáció iránti fokozódó érdeklődésre, illetve az integrált pénzügyi és jelzálog piac kialakítására. A legnagyobb adatfelhasználó csoportot egész Európában azok alkotják, akik ingatlanügyeket bonyolítanak, vagyis a pénzintézetek, jegyzők, jogászok, ingatlanbrókerek és biztosítótársaságok. Részükről egyre nagyobb az igény a határokon átnyúló, integrált szolgáltatásokat biztosító, könnyen elérhető információ iránt (Pl. a TAKARNET regisztrált felhasználói között is vannak külföldi bankok). Az egyre növekvő globalizáció hatással van a föld- és ingatlanpiacokra, különösen, hogy az információtechnológia, beleértve a világhálós szolgáltatásokat, jobb elérést biztosít a nemzeti információs szolgáltatásokhoz is.

A globalizációs hatásokkal nap, mint nap kapcsolatba kerül a földügyi szakterület. Ennek a legfontosabb esetei: nemzetközileg elterjedt vagy elfogadott műszaki megoldások és szabványok átvétele (GPS, ISO, CEN, OpenGIS), új termék és/vagy szolgáltatás bevezetése, hogy a globális elvárásoknak megfeleljenek (pl. közigazgatási határadatok, MEPAR - IIER kiszolgálása, INSPIRE), a nemzetközi beruházó cégek szokásainak megismerése, az EU szerződési és üzleti előírásainak való megfelelés. A nemzeti téradat-infrastruktúra hatékony működtetéséhez a következőkre van szükség: működés helyi, országos, európai és világ- szinten, jól kapcsolódjon más, vonatkozó infrastruktúrákkal, mint az e-kormányzás, és általában a közigazgatás, a kutatás és a magán-szektor, rendszeres legyen az adatkészletek frissítése, legyen világos, kik a felelősek a kialakításáért, működtetéséért, frissítéséért és szabályozásáért.

A földhivatali változásokat kikövetelik a globalizációs hatások, ugyanakkor a hazai közigazgatás fő sodorvonala a helyzetéből adódóan inkább a fontolva haladást követte. Köztudomású, hogy a földhivatalok részei a folyamatban lévő közigazgatási reform folyamatnak, amelynek keretein belül a kormányzat deklarált célja a közigazgatás szolgáltatóbb jellegűvé tétele, az egyes eljárások, ügyintézés egyszerűsítése. A földügyi rendszernek, azon belül földhivataloknak, alapvető érdeke és feladata a folyamat során, vélt sérelmeiket félretéve, a valósokat pedig megoldva, a reform aktív részesévé válni.

Nehéz előre jelezni egy ilyen komplex szakterület jövőjét. Annyi azonban nyilvánvaló, hogy a globalizáció következtében a föld- és ingatlanpiacokat, valamint azok eszközeit nemzetközi szinten kell szemlélni. A földügyi igazgatást általános összefüggések részeként szükséges vizsgálni, amelyhez a környezetpolitika is hozzátartozik. Szükség van a jó minőségű földügyi információ nyilvánosságának és elérhetőségének továbbfejlesztésére, a költségek csökkentésére. Ez azon leglényegesebb tényezők egyike, amelyek meghatározzák a nemzetgazdaság stabilitását.

Az ingatlanforgalom zavartalansága alapvető érdek. Az ehhez nyújtott állami szolgáltatás színvonalának javítása indokolhat csak változtatást. A döntéskor tisztában kell lenni azzal, hogy az ingatlanügyekben rendszerint együttesen jelentkeznek a jogi, műszaki és gyakran a termőföld hasznosításával összefüggő kérdések. A felmerülő közigazgatási feladatok a leghatékonyabban a jelenlegi egységes rendszerben oldhatóak meg. A hatékonyság és a jogbiztonság további fejlesztésére a földügyi szakigazgatásnak tovább kell lépnie az elektronikus ügyintézésben. A szolgáltatásokat egyenlő feltételek mellett kell biztosítani az üzleti szereplők, a lakosság és az államháztartás szervezetei számára.

A szerző elérési adatai

Farkas Imre
közigazgatási államtitkár
Vidékfejlesztési Minisztérium
1055 Budapest, Kossuth tér 11.

A földmérés és térinformatika gazdasági kérdései

Biró Gyula

Geodézia Zrt. elnök-vezérigazgató
MFGVE elnök

ÖSSZEFOGLALÁS

Három, a térinformatika szempontjából meghatározónak tekinthető földmérési és térképészeti szakterület nagyobb projektjein keresztül igyekeztem rövid áttekintést adni szakterületünk helyzetéről. Elsőként a Nemzeti Kataszteri Program (NKP) két elkülönülő szakaszát vizsgáltam meg a rendelkezésre álló források és a kitűzött célok megvalósulása tekintetében. Ezután topográfiai térképezés helyzetét tekintettem át, utalva az egyre növekvő igényekre és a Magyar Topográfiai Program tervre. Harmadikként a közműnyilvántartás országos projekt megtorpanásának okait, a jogi és szakmai szabályozási hiányosságokat és a megoldási lehetőségeket vizsgáltam meg. Végezetül a szakterület jelenlegi helyzetét és a jövőbeni kilátásokat próbáltam röviden bemutatni.

1. BEVEZETÉS

Amikor az elmúlt év végén Dr. Márkus Béla professzor úr megerősítette felkérését e cikk megírására, még nem gondoltam arra, hogy egy nehéz feladatra vállalkoztam. Nem elegendő ugyanis bizonyos problémakörrel foglalkozva csak a kérdéseket felvetni, illik megpróbálkozni válaszokat is adni.

A 2010-es GISopen konferencián majd' 60 évet áttekintve előadásomban megpróbáltam összefoglalni a társadalmi igények változását, az informatika fejlődését és a geodéziai vállalkozások helyzetének alakulását, keresve az összefüggéseket. Akkor leginkább arra koncentráltam, hogy adtak a geodéziai vállalkozások az informatika ugrásszerű fejlődése segítségével folyamatosan pozitív választ a társadalmi igények kielégítésére. Kevésbé foglalkoztam a megoldandó feladatok gazdasági vetületeivel.

A témák szétosztásakor most nekem jutott e „hálás” feladat, ugyan rövidebb időszakra visszatekintve, de vizsgáljam meg a földmérés és a térinformatika gazdasági vonatkozásait. Természetesen ez a két terület így túl széleskörű lenne még általános áttekintésre is, ezért önkényesen kiválasztottam néhány szakterületet, amelyek egymásra épülnek, szorosabb kapcsolatban vannak, s ezáltal gazdaságilag is elemezhetőek.

A földmérés területéről a kataszteri térképezés (földmérési alaptérkép), a topográfiai térkép készítés és a közműnyilvántartás szakterületeit választottam ki

vizsgálódásaim tárgyává. Úgy ítélt meg, hogy ezek vannak legnagyobb hatással adat oldalról a térinformatika fejlődésére, a gyakorlati alkalmazások szélesebb körű elterjedésére.

A gazdasági kérdéseket természetesen nem lehet csak önállóan, a társadalmi, szakmapolitikai környezetből kiemelve vizsgálni, ezért én is bizonyos folyamatokba, projektekbe ágyazottan teszek kísérletet erre.

2. VISSZATEKINTÉS

2.1 A Nemzeti Kataszteri Program (NKP)

Az elmúlt másfél, két évtized és a jelen szakmai problémáit, azok eredetét vizsgálva két nagy, be nem fejezett országos térképészeti programmal találjuk magunkat szembe, amelyek alapvető hatással voltak és sajnos még a mai napig vannak a hazai térinformatika fejlődésére. Az egyik a közműfelmérés és központi közműnyilvántartás (KKN), a másik az egységes országos térképrendszer (EOTR) létrehozása az új vetületi rendszer (EOV) szerint. Az 1980-as évek végére a '90-es évek elejére sajnos mindkét program kifulladt, elsősorban költségvetési források hiányában, de a közműfelmérésnél komoly szerepe volt a jogszabályi rendezetlenségnek is.

Azóta sincs az egész országot lefedő, megfelelő pontosságú térképrendszer a nagyméretarányú térinformatikai feladatok megoldására. Mindenek előtt ezt a hiányosságot kell pótolni, mert az inhomogén adatminőség mindig komoly problémát fog jelenteni a napi feladatokban. Valójában ennek a problémának a megoldását célozta meg a Geodézia Rt. által előkészített UCM (Updating of Cadastral Maps) projekt terve, amelynek révén az ország teljeskörű kataszteri térkép felújítása készült volna el az akkori leggazdaságosabb technológiák felhasználásával. A finanszírozása német banki hitelből történt volna kormánygaranciával, melyre komoly ígéret volt. 1996-os árfolyamon 500 millió német márka (DM) keretösszegben 7 év alatt készült volna el az ország felújított digitális kataszteri térképe (akkor 25 milliárd forint). Az okokat és egyéb tényezőket nem részletezve végül is ebből alakult ki a Nemzeti Kataszteri Program (NKP). A számadatok ma is jól tükrözik a feladat nagyságrendjét.

Az NKP első, előkészítő szakasza 1997-ben kezdődött el 6,6 milliárd Ft kereskedelmi banki hitelből, kormánygaranciával. Szakmai előkészítése képpel még 1996-ban megszületett a földmérési és térképészeti törvény, valamint kiadásra került a DAT szabályzat is. Ez az előkészítő szakasz alapvetően a nagyobb városok DAT szerinti digitális térképkészítésére koncentrált és előnybe részesítette azokat a városokat, amelyek részfinanszírozást tudtak vállalni. Ez sok esetben több 10 millió forint volt, amelyek fejében általában 5 évig ingyenesen használhatták az új digitális térképet (adatbázist). Nem egyszer okozott utólagos nézeteltérést a közterületi adattartalom kezelése, amely a DAT szerint már nem volt állami alapadat, tehát nem volt része automatikusan a digitális állománynak. Az önkormányzat városirányítási informatikai rendszereihez csak üres közterület állt rendelkezésre. Külön gondot

okozott az azidőtájt bevezetett Közbeszerzési törvény, melyet éles konkurencia harc közepette együtt tanulták alkalmazni a kiíró és a vállalkozók. Komoly fejlesztések árán a vállalkozók viszonylag gyorsan elsajátították a DAT szerinti munkavégzést, de a földhivatali fogadókészség biztosítása csak jelentős késéssel volt lehetséges központi forrás hiánya miatt. Végül is mind a képzés, mind a szoftverfejlesztés oldalon az NKP keretből kellett a finanszírozást biztosítani mintegy 1,2 milliárd Ft mértékben. Alapvetően szükség volt rá, mert csak úgy lehetett forgalomba adni, hasznosítani az új adatállományokat. Volt olyan város, ahol évekig folyt kettős változásvezetés. Ebben az időszakban 3 éven át évi 50 millió Ft fejlesztési támogatást is kaptak a vállalkozók állami keretből.

Egy bizonyos idő eltelte után már lehetett látni, hogy abban az ütemben az ország digitális kataszterének létrehozása több évtizedet venne igénybe, ezért döntés született az NKP felgyorsítására. Ez az ütem 9,8 milliárd Ft-ból célul tűzte ki az egész ország digitális térképpel történő lefedését. Ez a szintén kereskedelmi banki forrás csak annyit tett lehetővé, hogy némi térképfelújítás, ill. újfelmérés mellett átalakításra kerüljön a meglévő analóg ingatlan nyilvántartási térkép állomány, digitális vektoros másolatként (2004-2008). A projekt felgyorsítása szakmapolitikai oldalról nagyon hasznos volt, de sok veszélyt rejtett magában szakmai szempontból. Félő volt, hogy átmenetinek szánt megoldások azt sugallják a laikusoknak, hogy elkészült az ország digitális kataszteri térképe, s ezen a téren már nincs is több teendő. Beigazolódta már hasonló aggodalmak földbeni kárpótlás kimérési munkáinál, amikor időhiány vagy egyéb megfontolások miatt helyszíni keretmérés nélkül készültek numerikus kiosztások a régi, rossz térképek digitalizálása után. Így váltak először a hibás térképek digitálissá, a területek az ingatlan-nyilvántartás részévé. Akkor is azt állította mindenki, hogy majd később rendbe lesz téve egy újabb térképfelújítással, vagy újrafelméréssel. A KÜVET és BEVET készítése is átmeneti megoldásnak indult, hogy egyre növekvő digitális térképi igény még ilyen jelentős minőségi kompromisszum árán is kielégíthető legyen. Arról persze az elején nem volt szó, hogy az ilyen módon digitálissá váló, igen jelentős hibákkal terhelt adatok alapján átalakításra kerül az ingatlan nyilvántartás is, szentesítve ezzel a jelenlegi helyzetet. Az analóg térképek digitalizálással elkészített vektoros másolatából így lett digitális kataszter. Persze tekinthetjük ezt egy kényszerpályának is, amikor egy adott bruttó keretösszegeből kellett megvalósítani a digitálissá tételt és csak ennyi fért bele, de nagy hiba lenne bármilyen kommunikációban lezártnak tekinteni az NKP-t. Egyébként ebben a szakaszban sokat javult a forrás közvetlen térképészeti célú felhasználása, mert már csak 395 millió forintot kellett fordítani a földhivatali fogadókészség biztosítására.

Többször említettem az NKP forrását. Mint minden banki hitelnek, ennek is van egy nagyon rossz tulajdonsága. Bizonyos idő eltelte után vissza kell fizetni, mégpedig kamatostól. Bár a hitelszerződés nem nyilvános, annyit lehet tudni, hogy a törlesztésre mindkét esetben csak bizonyos türelmi idő letelte után került sor. A tőketörlesztés forrása a digitális állományok eladásából befolyó adatérték díj, míg a kamatok törlesztését az FVM vállalta fel költségvetési forrásból. Ez utóbbival folyamatosan gond volt, jelenleg az MNV Zrt. fizeti, mint az NKP Kft. gazdája. Mivel a felvett hitel fedezte a földhivatalok fogadókészségének finanszírozását és a vállalkozásoknak kifizetett ÁFA-t is, most ezek után a központi költségvetési tételek után is kamatostól kell fizetni.

Időközben a földügyi ágazat önfinanszírozóvá vált oly módon, hogy bizonyos illetékek igazgatási szolgáltatási díjjá változva ide folyhattak be, sőt évente növekvő mértékben még nettó befizetőjévé is vált a központi költségvetésnek, tavaly közel 4 milliárd forint erejéig. Kb. ekkora összegre lenne szükség évente, hogy az állami alapfeladatokat minimális szinten finanszírozni lehessen.

2.2 Topográfia

A közepes és kis méretarányú térképezésen belül nem véletlenül foglal el kiemelt helyet a topográfiai térképezés. Metrikussága és bőséges adattartalma miatt használják világszerte a térinformatikai rendszerek alapjául. Hazánkban nagy tradíciója van mind a katonai, mind pedig a polgári topográfiai térképezésnek, de az 1980-as évek végére sajnos ez a szakterület is a költségvetési forráshiány áldozatává vált. Már nem került pénz a folyamatos, ütemezett felújításokra és sajnos a digitális átalakításokra sem, pedig nagyon nagy az igény rá.

Köztudottan az 1:10 000 méretarány tartozik a polgári, az ettől kisebb a katonai térképészet felelősségi körébe. A térképkészítéshez szükséges források is ilyen módon voltak megosztottak. Katonai kezdeményezésre 1996-ban felvetésre került egy közös, polgári és katonai topográfiai térképezési projekt Magyar Topográfiai Program (MTP) néven. Ez közös erőforrások felhasználására az 1:10 000 és 1:25 000 méretarányú digitális topográfiai térképkészítést célozta meg, mintegy 2,5 milliárd Ft összegben. Szinte egyidőben az NKP-val ezen a szakterületen is megjelent tehát egy nagyon előremutató kezdeményezés, de itt elfogyott még idő előtt a lobbierő.

Egyedüli digitális topográfiai térképtermék a katonai térképészet DTA 50 adatbázisa, amely ma is népszerű a felhasználók körében és egyben jól mutatja az igényt a nagyobb méretarányú térképek, illetve a nagyobb pontosságú és adatsűrűségű térképi adatbázisok iránt.

A szűkös költségvetési források ellenére folytak fejlesztések mind a katonai, mind a polgári területen. A FÖMI elkészítette az 1:10 000 topográfiai térkép domborzatának digitális változatát és pályázati forrásból kifejlesztésre került egy korszerű, digitális térkép felújítási technológia is (DITAB). A katonai térképészet területén két jelentős projekt indult be 2007-ben, illetve 2008-ban. Az egyik az MGCP, amely egy nemzetközi katonai térképészeti projektben való részvétel, a másik a VTOPO25, amely a polgári térképészettel egyeztetett módon kialakított, 1:25 000 méretarányú megfelelő adatsűrűségű topográfiai adatbázis készítés, térkép-felújításos technológiával. A forráshiány sajnos mindkét esetben közbeszólt, mert az MGCP-nek csak a fele készülhetett el a keretszerződés lejártáig, a Vtopo 25-nek pedig csak a közbeszerzése zajlott le, feladat kiadására talán 2011-ben kerül sor, de messze nem a tervezett ütemben.

Igen nagy lendületet adhatott volna a topográfiai térképezésnek az országleltár kapcsán tervezett légifényképezés, amely végre homogén adatminőséget biztosított

volna a különböző célú adatgyűjtéseknél. Reméljük, hogy csak átmeneti az elmaradást indokló forráshiány és még a közeljövőben elkészülhet egy, az egész országot megfelelő felbontásban lefedő digitális légifényképezés. Közvetlen és közvetett gazdasági haszna kimutathatóan többszöröse lenne a bekerülési költségeknek.

2.3 Közműnyilvántartás

A kataszteri térképkészítés mellett az egységes országos közműnyilvántartás létrehozása volt a másik nagy project a '80-as években, amely elindított egy jelentős fejlődést a térinformatika területén, de igen pozitív hatása volt általában is a vállalkozások fejlődésére. A 3/1979. ÉVM rendelettel megalapozott országos program is megtorpant a kezdeti nagy lendület után a '90-es évek elejére, pedig komoly eredmények születtek a városok közműfelmérésében. A pénzügyi konstrukciója is inspiráló volt az elején, mert az állam jelentős támogatást adott a közmű alaptérképek elkészítéséhez, de emiatt azok felhasználása kötelező jellegűvé vált. Napjainkig ható jelentőségű volt az a döntés, amely mind az analóg közmű alaptérképek, mind pedig a digitális közmű adatbázisok tekintetében kötelezően felhasználandó alapként a földmérési alapadatokat tette kötelezővé.

A közműfelmérés és az erre épülő térinformatika sorsát több tényező is erősen hányatotta. A költségvetési források folyamatos apadásán túl az építésügy éppen aktuális hovatarozása meghatározó volt, de igen nagy bizonytalanságot okozott vállalkozó oldalról, hogy az Alkotmánybíróság 1990-ben megszüntette a közműfelmérés terén fennálló állami monopóliumot, de sokáig nem született szabályozás arra vonatkozóan, hogy ki végezheti a tevékenységet. A jogosultság most már rendezett a Magyar Mérnöki Kamara révén, de még van teendő a betartatása terén.

A legnagyobb problémát az okozza, hogy jelenleg nincs olyan hatályos jogszabály, amely magának a közműnyilvántartásnak a rendjét szabályozná. Már évek óta vannak különböző próbálkozások a jogszabály előkészítésére, de ezek eddig mindig elhaltak a különböző szakmai érdekek ütközése miatt. Most újra van egy lehetőség arra, hogy egy kormányrendelet készüljön egy törvénymódosítás adta lehetőség alapján, de továbbra sem látszik a szakmai konszenzus. A megfelelő szabályozás iránti igény óriási, mert csak így teremthető meg a finanszírozás hosszú távú megoldása, kényszere.

Az a paradox helyzet állt elő, hogy a térinformatika fejlődését, gyakorlati elterjedését éppen a saját szakterületünk akadályozza azáltal, hogy a rohamosan fejlődő térinformatikai szoftver rendszerek használatához nem tudjuk biztosítani az igényelt mennyiségű és minőségű geometriai adatokat. Az adatelőállítást persze nem csak a szabályozás hiánya akadályozza, hanem újra szükség lenne nagy léptékű országos projektekre is a megvalósításához. A legkorszerűbb adatgyűjtési technológiák állnak rendelkezésre és a fejlődés rendkívül gyors ütemű ezen a területen. Tudatosan meg kell keresni a szinergiát a különböző szakterületek között, hogy a rendkívül nagy mennyiségben gyűjtött geometriai és egyéb leíró adatok több célra is felhasználhatóak legyenek, mert így a szűkös források felhasználása is sokkal hatékonyabbá válhat. Jó

példa lehetne erre az elektromos vezetékhálózások projektek bemérési eredményeinek felhasználása szakági nyilvántartási és térképfelújításai célra is.

3. A JELENLEGI HELYZET ÉS A JÖVŐKÉP

Végezetül, mint egy teljesen új eseményt a szakterületünkön, meg kell említeni a megyei földhivatalok integrációját a megyei kormányzati hivatalokba. Ez a változás nagyon sok szakmapolitikai és gazdasági, finanszírozási kérdést vet fel, amelyek alapvetően befolyásolhatják a földmérés és térinformatika jövőjét. Ezek közül csak néhányat említek meg a sajátos vállalkozói szemszögből megközelítve. Alapvetően egyetértek az intézkedés azon részével, hogy a sokféle kormányzati szervhez kötődő állampolgári ügyintézkedést tegyük egyszerűvé, korszerűvé. Ennek eléréséhez a földügy vonatkozásában elegendő lett volna a megyei földhivatalok ügyfélszolgálati tevékenységének beintegrálása. A „back office” tevékenység, ami alapvetően az adatállományok hiteles és szakszerű, napi, folyamatos karbantartását jelenti, már igényli az azonos szervezethez tartozást. Gondoljunk csak arra, hogy az egységes szervezetben is hányféle képpen tudtak értelmezni bizonyos jogi vagy szakmai szabályokat a földhivatalos kollégák. Fontos az adatbázis és technológiai fejlesztések összhangjának biztosítására, különös tekintettel a TAKARNET megfelelő működésére. Félő, hogy a FÖMI miatti kettős irányítás e téren indokolatlan feszültséget okoz. Egyértelműen tisztázni kell a különböző típusú adatok tulajdonlását és az adatállományok fejlesztésének forrásait is. Jó lenne ha az elmúlt két évtizeddel ellentétben normatív módon kerülnének meghatározásra ezek az összegek, mert csak így biztosítható a megfelelő adatminőség. Ide tartozik az NKP finanszírozási helyzetének rendezése is.

Remélem, hogy okos konszenzus kereséssel sikerül megtalálni azt az optimális megoldást, amely kielégíti a kitűzött társadalmi, politikai és szakmai célokat egyaránt.

A szerző elérési adatai

Biró Gyula
Geodéziai és Térképészeti Zrt.
1149 Budapest Bosnyák tér 5.
Tel: +36 1 363 6801
E-mail: geodezia@geodezia.hu
Honlap: www.geodezia.hu

A geodéziai hálózatok megújításának szükségessége

Dr. Busics György

Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar

ÖSSZEFOGLALÁS

A geodéziai hálózatok a referenciarendszer fenntartói, megvalósítói a gyakorlatban. A klasszikus hálózatok szerepét egyre inkább a műholdas aktív hálózatok veszik át. Minden típusú (vízszintes, magassági, térbeli) hálózathoz felmerül a fenntarthatóság, a korszerűsítés kérdése. E kérdés megválaszolása napjainkban az integrált hálózat fogalmához és közeli megvalósításához vezetett Magyarországon.

BEVEZETÉS

Minden geodéziai célú helymeghatározás relatív módszert használ. Az új pontok koordinátáinak meghatározásához előző mérésekből már ismert, adott pontokat használunk fel. Akár magassági értelemben, szintezéssel, akár vízszintes értelemben, mérőállomással, akár térbelileg, GNSS technológiával határozzuk meg új pontokat, mindig adott pontokra támaszkodunk. Ez a folyamat egy elsődlegesen létrehozott alaphálózat meglétét tételezi fel. Gyakorlati tapasztalatainkból kiindulva is elfogadjuk azt a tényt, hogy a geodéziában a vonatkoztatási rendszerhez legalább két elem szükséges: a koordináta-rendszer és az alapponthálózat. A magyarországi geodéziai hálózatokat szemlélve első látásra elégedettek lehetünk: úgy tűnik, hálózataink kiépültek, ezzel a kérdéssel a továbbiakban nem is kell foglalkoznunk. Írásomban azt szeretném indokolni, hogy alaphálózataink megújítására (más gyakori szóval: modernizálására) folyamatosan szükség van. Azt szeretném tudatosítani, hogy bár a klasszikus hálózatok használatát egyre inkább felváltja az aktív GNSS hálózat, a klasszikus hálózatok szerepének újragondolása, szabályozása szükséges, valamint az újszerű elképzeléseknek helyük van ebben a témakörben is. Az indokolást néhány gondolat felvetésével, meglévő geodéziai hálózataink példáján, saját kutatási eredményeimet is felhasználva szeretném megadni.

A MAGASSÁGI ALAPPONTHÁLÓZATRÓL

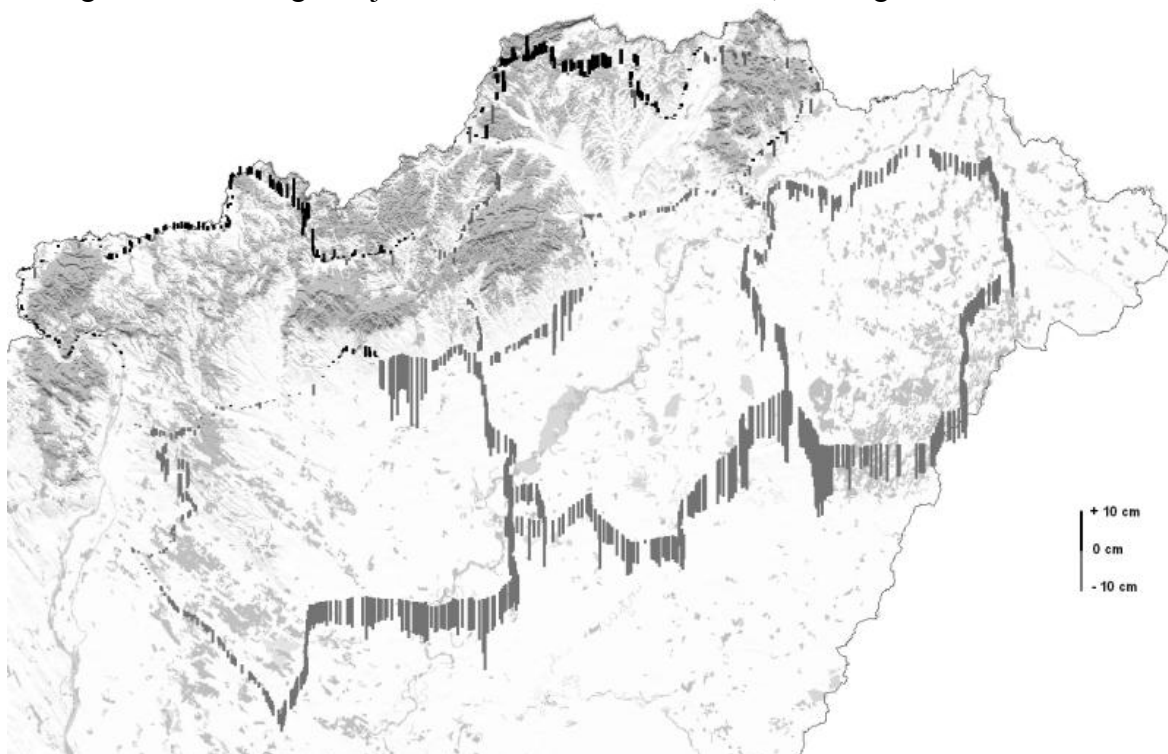
Az Egységes Országos Magassági Alapponthálózat (EOMA) – amelynek első- másod- és harmadrendű pontjai 1pont/4km² sűrűséggel fedik le az országot – elkészült és jól szolgálja a gyakorlati geodéziai igényeket. Az elsőrendű hálózat viszonylag gyorsan

The map illustrates Hungary's position in Central Europe. It is surrounded by Austria (AUSZTRIA) to the west, Czechoslovakia (CSEHSZLOVÁKIA) to the north, Romania (ROMÁNIA) to the east, and Yugoslavia (JUGOSZLÁVIA) to the south. The Danube River (Duna) is a prominent feature, flowing from the north to the south. Major cities and regions are labeled, including Sopron, Győr, Budapest, Debrecen, Szeged, and Győr. The map is numbered 1 through 32, corresponding to the numbered locations in the accompanying table.

Az EOMA újramérése szakmai egyeztetések, konzultációk után (*Mihály és társai 2008*) 2007-ben kezdődött el és két év alatt három kelet-magyarországi (KMO) poligonra (a 8-as, 9-es, 10-es számúra) terjedt ki. A 9-es és 10-es poligont középtájon egy másodrendű vonallal kettéosztották, északi részüket KMO1 néven 2007-ben, a déli részüket a 8-as poligonnal együtt 2008-2009-ben mérték meg (KMO2). A 11 darab szintezési vonal teljes hossza 1650 km volt. Ennek a hálózatrésznek az újbóli kiegyenlítését végeztem el 2010-ben (*Busics 2011*). Itt most csak azokról a magasságváltozásokról szeretnék beszámolni, amelyeket a két hálózat eredeti (1975-78. évi) és új (2007-09. évi) magasságainak egybevetéséből kaptam. Ez azért is érdekes, mert most először van alkalmunk nagyobb területen elemezni a kimondottan kéregmozgás-vizsgálati céllal állandósított ún. K-pontok (más néven KKP-k) magasságváltozását. A számításnál öt főalappont (Baksipart, Börzsöny, Dunakeszi, Szarvaskő, Tokaj) régi magasságát vettem adottnak. Az eredmény grafikusán a 2. ábrán látható, számszerűen a következő

adatokkal jellemezhető. A mintegy 300 darab KKP egyharmada emelkedett (ennek mértéke átlagosan 15 mm), kétharmada süllyedt (ennek átlagos mértéke 42 mm). Százalékosan kifejezve: a süllyedés mértéke a pontok 65%-ánál 5 cm-en, 95%-ánál 10 cm-en belül van. Az emelkedés mértéke a pontok 75%-ánál 2 cm alatt, 99%-ánál 5 cm alatt marad. A szakaszvégpontok magasságának változása a K-pontokhoz hasonló. A legjelentősebb mértékű süllyedés Debrecen környékén és Visonta (Kápolna-Detk) környékén figyelhető meg (10-17 cm közötti értékek).

Témánk szempontjából az a tanulság, hogy az EOMA újramérése (és annak folytatása) a kéreg- és felszínmozgások jelentős mértéke miatt indokolt, szükségyszerű.

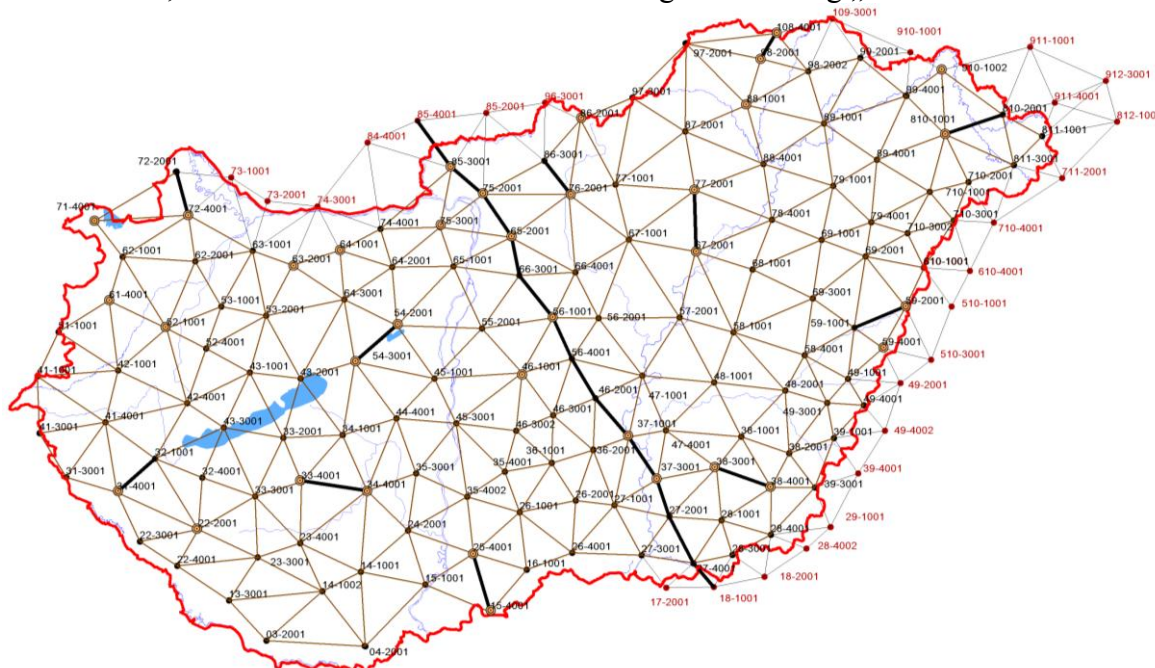


2. ábra. Magasságváltozások a kelet-magyarországi elsőrendű szintezési alappontokban az EOMA első és második mérése között

A VÍZSZINTES ALAPPONTHÁLÓZATRÓL

Az Egységes Országos Vízsíntes Alapponthálózat (EOVA) a HD72-vel jelölt hazai vízszintes vonatkoztatási rendszer alapja. Az 1972-es évszám a felsőrendű hálózat végleges kiegyenlítésére utal (a mérés 1949-ben kezdődött!), de az átlagosan 1 pont/2 km² lefedettséget biztosító negyedrendű hálózat csak 1992-ben készült el az ország teljes területén, akkor is úgy, hogy az utolsó kb. 4 ezer pontot (az 50 ezerből) az akkor belépő GPS-technikával mérték. Ezt a pontsűrűséget a klasszikus felmérési technológia indokolta. Ma már – a GPS technológiával szerzett tapasztalatok birtokában – biztos állíthatjuk, hogy sem klasszikus háromszögelésre, sem ilyen sűrű országos alapponthálózatra többé nincs szükség. Tudnunk kell azonban azt is, hogy minden kataszteri térképünk, topográfiai térképünk és minden, az EOVA koordinátákon alapuló geodéziai munka vonatkoztatási rendszere a HD72. Bár feladataink egy részét már nem

a klasszikus HP-k felhasználásával végezzük, de a HD72 rendszerben szolgáltatjuk, ide térünk vissza, tehát ez a vonatkoztatási rendszer még hosszú ideig „él”.



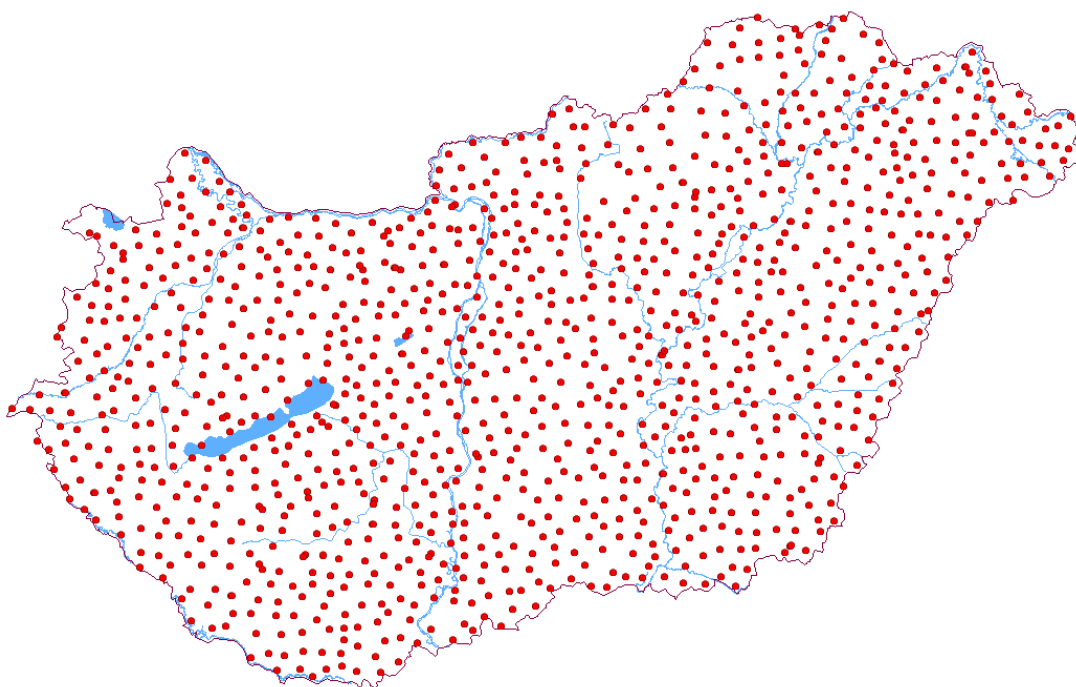
3. ábra. Az EOVA elsőrendű hálózata (1949-1972)

Amikor ETRS89-HD72 transzformációra kerül sor, ennek az alapja minden esetben az OGPSH, mint a transzformációs közös pontok adatbázisa. Több publikációból is jól ismert a 4. ábra, amely azt a vektor-sokaságot mutatja, amelyet akkor kapunk, ha az OGPSH mind az 1153 pontját a térbeli hasonlósági transzformáció 7 darab ún. országos paraméterével áttranszformáljuk, majd a vízszintes értelmű maradék ellentmondásokat felrakjuk. A lineáris eltérések maximális értéke 40 cm. Az ábrából következik, hogy ha néhány centiméteres illeszkedési hiba elérése a cél (márpedig a legjobb, a „tökéletes” illeszkedésre törekszünk), akkor lokális GPS-EOV transzformációt kell alkalmaznunk.

Feltehető az a kérdés is, miért éppen ilyen érdekes alakzatot formáz az ábra? Erre a kérdésre az EOVA elsőrendű hálózatának vizsgálatával próbáltam választ adni (Busics 2009). Először transzformációval vizsgáltam a HD72 és ETRS89 közötti méretaránytényező alakulását az elsőrendű hálózatban, majd az összes oldalra illetve háromszögekre vonatkozóakat. Végül kiemelten kezeltem azokat az oldalakat, amelyeket távmérővel mértek meg. Ismeretes, hogy a fizikai távmérők az 1960-as évek végén, a 70-es évek elején jelentek meg Magyarországon, éppen ez tette lehetővé, hogy az addigi invádrótos alapvonalméréssel felhagyjanak. Ebben az időszakban egy nemzetközi kampány részeként mérték a Berlin-Szófia hűrt kisebb, kb. 30-km-es szakaszokban, ezért húzódik végig egy távmérővel mért „sokszögvonala” a Duna-Tisza közén az elsőrendű hálózatunkban. Az EOVA végleges kiegyenlítésébe végül is 23 darab távmérővel mért távolság került be, mégpedig úgy, hogy ezek kényszerfeltételként szerepeltek, azaz a végleges koordinátákat úgy kellett számítani, hogy a mért és a számított távolság a szóbanforgó végpontok között megegyezzen. A 23 távolságból 21 esik Magyarország területére, 2 csatlakozó táv. A 21 mért távolságot össze tudtam vetni a GPS-koordinátákból előállítható értékkel (bár nem minden

Ha feltételezzük, hogy ez a méretarányeltérés elsősorban a fénytáv mérővel mért távolságok szabályos hibájából adódik, akkor felmerül az a kérdés, hogyan változna a helyzet, ha a „helyes” (pontosabban: a GPS-mérésből származó) távolságokkal helyettesítenénk a kényszerfeltételként bevitt távolságokat? Jelenleg nem áll rendelkezésünkre olyan szoftver, amellyel ez a számítás elvégezhető lenne, de vízszintes hálózatkiegyenlítő programmal van lehetőség a megváltozott állapot modellezésére, amit elvégeztem (Busics 2009). Kétféle hálózatot állítottam össze, közös bennük, hogy mindkettőben 739 irányérték szerepel (az eredeti szögmérésnek megfelelően) és 21 darab távolság. Az első hálózatban a távolságoknak az ETRS89 koordinátákból számított (de EOVR-ra redukált) értékét vittem be, míg a másodikban az eredeti, fénytáv mérővel mért értéket (szintén EOVR-ra redukálva). Ezután síkbeli transzformációval összehasonlítottam a két hálózatot és az 5. ábrán felrakott lineáris eltéréseket kaptam. Ezek az eltérések lényegében a 21 távolság méretarány-különbségének a hatását mutatják. Az ország közepén, az egykori kozmikus poligon mentén mért pontokban az EOVR távolságok javításai északi irányból és déli irányból az ország belseje felé mutatnak. Mivel minden távolság szabályos hibával terhelt, ez végeredményben zsugorítást jelent az észak-déli pontsor mentén. A többi pont lineáris eltéréseinek vektorábrája nagyon hasonlít a 4. ábrához. Az eljárással azt a hatást kívántam érzékeltetni, amit a kényszerként bevitt távolságok méretarány-eltérése jelent.

A HAZAI GPS/GNSS HÁLÓZATOKRÓL



6. ábra. Az OGPSH pontjai (1991-1998)

Az Országos GPS Hálózat (OGPSH) létesítését a GPS technika hazai bevezetése indokolta. A pontsűrűség tervezésénél az 1990-években elterjedt, gyors statikus

Az OGPSH pontokon alapuló lokális transzformációval kapcsolatban meg kell említeni egy megoldatlan problémát, nevezetesen az átlagostól jelentősen nagyobb maradék ellentmondásokat mutató területek tisztázatlan helyzetét. Ha minden egyes OGPSH pontot 15 km-es keresősugárral a környező pontok alapján átszámítunk (beleértve a központot), majd megnézzük a különbséget az eredeti és a transzformált EOV koordináták között, akkor a következő statisztika tárul elénk. A vízszintes illeszkedés középhibája a pontok mintegy felénél 2 cm-nél kisebb. Szám szerint azonban 16 olyan OGPSH pont van, ahol ez a középhiba a 6 cm-t meghaladja, és 15 esetben van 5–6 cm között. Ezeknek az extrém eltéréseknek az okát ezidáig nem sikerült tisztázni, mivel a vizsgálat terepei méréseket igényelne, ami pénzkérdés.

Az OGPSH vonatkoztatási rendszere az ETRS89. Tudnunk kell azonban, hogy ennek megvalósítása, realizációja – a folyamatos, automatikus méréseknek köszönhetően – az idők során változik. Ilyen változás következett be 2007. október 25-én: az OGPSH pontjainak ETRS89 rendszerű koordinátái több cm-rel módosultak, mert áttértünk egy újabb európai „realizációra”, az ETRF2000-re (*Borza és társai 2007*). Minden ilyen „rendszerváltozás” kisebb „megrázkódtatással” jár, de ezt vállalni kell, mert a koordináták finomítására, pontosítására szükség van.



7. ábra. Az aktív GNSS hálózat 2011-ben (forrás: www.gnssnet.hu)

Az ETRS89 vonatkoztatási rendszer fenntartásának szerepét átvette az európai aktív hálózat, az (EPN). A Magyarországon időközben (1996-2009 között) kiépült aktív hálózat, a honlapja címével megegyező jelölésű GNSSnet.hu is része ennek. A hazai aktív GNSS hálózat méréseinek központi feldolgozásában nemcsak a 35 hazai referenciaállomás vesz részt, hanem 19, országhatárhoz közeli külföldi állomás is (a legutolsó 2010 májusában Munkácsen „állt munkába”). Az aktív hálózat szolgáltatásai is jelentősen bővültek: a hálózatos RTK többféle megoldása és a valós idejű adatok többféle típusának (*stream*) szolgáltatása üzemszerűvé és megbízhatóvá vált, a felhasználók többféle kényelmi szolgáltatás és lekérdezés közül is választhatnak (*Borza és társai 2007, Mnyerczán 2009, Horváth 2010*). Nem kétséges, hogy az aktív hálózat minőségének a fenntartása kiemelt feladat kell legyen (az GNSS alaprendszerek és az info-kommunikációs lehetőségek fejlődésének, a vonatkoztatási rendszer változásának követése, hardver-csere, szoftver-frissítés és képzett személyzet biztosításával, továbbá a fenntartás, üzemeltetés, monitoring, diszpécser-szolgálat folyamatosságával).

Úgy tűnik tehát, hogy a jövőben szinte elegendő lenne a GNSSnet.hu fenntartása. Mivel azonban mind a vízszintes, mind a magassági vonatkoztatási rendszer még belátható ideig a hagyományos marad, vagyis állandóan át kell térnünk EOVS koordinátákra és Balti magasságokra, maga a kérdés sokkal bonyolultabb, megválaszolása pedig az integrált hálózat szükségességéhez vezet.

AZ INTEGRÁLT HÁLÓZAT TERVÉRŐL

Az előzőekben külön fejezetekben szoltam a hazai geodéziai hálózatokról. Ezek a hálózatok a valóságban is egymástól elkülönülten jöttek létre. Más-más volt ugyanis a mérés technika, ami az alappontok kiválasztását, földrajzi elhelyezkedését alapvetően befolyásolta (háromszögelési pontok hegytetőkön; szintezési pontok utak mentén). Mások az alapfelület (ellipszoid, geoid), mások a helymeghatározó adatok, így vízszintes és magassági értelemben tényleges elkülönültségről beszélhetünk. A GPS technika bevezetése a térbeli helymeghatározás lehetőségét hozta el továbbá egyfajta integráció szükségességét is. Maguk az OGPSH pontok is ilyen ún. integrált pontnak tekinthetők, mert kétféle eredeti méréssel (irány- és távméréssel valamint GPS-méréssel), kétféle vonatkoztatási rendszerben (HD72 és ETRS89) lettek meghatározva. A dunántúli EOMA III. rendű pontsűrítés EOMA-ETRS illesztőpontjai szintén integrált alappontnak vehetők.

Induljunk ki abból a tényből, hogy geodéziai méréseinket egyre inkább GNSS technológiával végezzük, de a végleges koordinátákat EOVS/Balti rendszerben kívánjuk meg. A szükséges transzformációt vízszintes értelemben viszonylag jó illesztéssel el tudjuk végezni (ehhez készült például az EHT és a VITEL szoftver), de magassági értelemben nem. Az OGPSH pontok Balti magassága ugyanis nem kellő pontosságú, nem eredeti szabatos mérésből (szintezésből) származik. Ennek a problémának a súlyát számosan megtapasztalták, amikor nagyobb munkaterületen, mondjuk cm-es pontossággal szerettek volna valamilyen GPS technológiát használni megbízható Balti magasságok kinyerése céljából. Megoldásként felvethető az OGPSH pontok szabatos szintezése, ennek korrekt megvalósítása azonban az EOMA újramérését vetné fel. Az

EOMA újramérése a vertikális irányú felszínmozgások nagyságrendje miatt egyébként is indokolt, ahogyan ezt a KMO példája is mutatta. Így jutottunk el az Integrált Geodéziai Alapponthálózat (INGA) tervéhez, amely „azon fokozott fizikai és jogi védelemmel ellátott, az országot egyenletesen lefedő geodéziai alappontok összessége, amelyek helymeghatározó adatai a vízszintes, a magassági, a térbeli és a gravitációs vonatkoztatási rendszerekben ismertek, és azokat lehetőleg egyidejű szabatos mérési és feldolgozási módszerekkel határozták meg” (Kenyeres és társai 2011).

Az integrált hálózat a gyakorlatban az EOMA elsőrendű hálózatának újramérésével valósul meg úgy, hogy 20-25 km-ként kiválasztott EOMA pontokon (többnyire szintezési köveken vagy új állandósítású pontokon) szabatos GNSS mérést és gravimetriai mérést is végeznek ugyanabban a mérési időben. Ilyen mérésekre a poligonok belsejében is szükség van. Egyenletes, országos lefedettség a cél, ami kb, 1000 pontból álló hálózatot igényel, ez megfelelne az OGPSH pontsűrűségének. Fontos szempont, hogy az INGA hosszú távon is fenntartható legyen, ezért az alappontokat fokozott fizikai és jogi védelemmel kell ellátni. Minden INGA pont biztosítsa valamennyi vonatkoztatási rendszer elérhetőségét, többféle geodéziai mérési technológia alkalmazását, s legyen alkalmas monitorozó és tudományos célú mérésekre, az időbeli változások vizsgálatára is. Felmerült a felszínmozgások monitorozásában nagy jövő előtt álló műhold-radar interferometria felhasználása a felszínmozgások kimutatásánál és így a pontok saját mozgásának vizsgálatánál. Műhold radar adatok két évtizedre visszamenőleg rendelkezésre állnak. A műhold radar eljárás hazai honosítása és képességeinek független eljárásokkal történő ellenőrzése már sikeresen folyik (Grenerczy és társai 2008).

Az új koncepció kapcsán felmerül a hagyományos geodéziai alappontok további sorsa, helyszínelésük, karbantartásuk, pótlásuk, védelmük kérdése. Felvetődik az alappontok létesítésének szakmai szabályozása, a dokumentálás, a nyilvántartás és a szolgáltatás megújítása.

Abban bízok, hogy a sokféle szakmai vélemény megfontolásával, többféle szempont és érdekeltség figyelembevételével olyan konszenzusos megoldás alakítható ki, ami hosszú távon szolgálja szakmánkat.

IRODALOM

1. Ádám J.: Geodéziai alapponthálózataink és vonatkoztatási rendszereink. Geodézia és Kartográfia jubileumi különszám, 61. évfolyam, 6-20.
2. Borza T. – Galambos I. – Horváth T. – Kenyeres A.: Célegyenesben a hazai GNSS kiegészítő rendszer építése. Geodézia és Kartográfia, 2007/ 6, 13-22.
3. Borza T. – Kenyeres A. – Virág G.: Műholdas geodéziai vonatkoztatási rendszerünk (ETRS89) felújítása. Geodézia és Kartográfia, 2007/10-11. 40-48.
4. Busics Gy.: Alappontjaink és alaphálózataink sorsa. Geodézia és Kartográfia, 2009/ 9, 10-14.

5. Busics Gy.: Az ETRS89 és a HD72 vonatkoztatási rendszerek közötti méretaránytényező kérdése. Geomatikai Közlemények XII. kötet, MTA GGKI, Sopron, 2009. 151-161.
6. Busics Gy.: Geodéziai hálózatok. Jegyzet. NYME GEO, Székesfehérvár, 2010. 185 o.
7. Busics Gy.: Az EOMA újramérésének előzetes eredményei az első három poligonban. Geomatikai Közlemények XIII/1. kötet, MTA GGKI, Sopron, 2011. (megjelenés alatt).
8. Grencsér Gy. – Virág G. – Frey S. – Oberle Z.: Budapest műholdas mozgástérképe: a PSInSAR/ASMI technika hazai bevezetése és ellenőrzése. Geodézia és Kartográfia, 2008/ 1, 3-9.
9. Horváth T.: Hírek a FÖMI GNSS szolgáltatásáról. Geodézia és Kartográfia, 2010/11, 12-17.
10. Kenyeres A. – Borza T.: Technológia fejlesztés a III. rendű szintezés GPS technikával történő kiváltására. Geodézia és Kartográfia, 2000/1, 8-14.
11. Kenyeres A. – Herczeg F. – Csizmadia M.-né – Busics Gy. – Virág G.: Az Integrált Geodéziai Alapponthálózat (INGA) koncepciója. Geodézia és Kartográfia, 2011/ 3 (megjelenés alatt)
12. Mihály Sz. – Kenyeres A. – Papp G. – Busics Gy. – Csapó G. – Tóth Gy.: Az EOMA modernizációja. Geodézia és Kartográfia, 2008/ 7, 3-10.
13. Mnyerczán A.: Minőségi fejlesztések a hazai GNSS szolgáltatásban. Geodézia és Kartográfia, 2009/10. 15-20.
14. Orbán A. – Horváth A. – Gyimóthy A.: Felsőrendű digitális szintezőműszerek összehasonlító vizsgálata az MTA GGKI kalibráló laboratóriumában. Geodézia és Kartográfia, 2009/6. 19-26.
15. Virág G. – Borza T.: Speciális transzformációs eljárások a valós idejű GNSS helymeghatározásnál. Geomatikai Közlemények X. kötet, Sopron GGKI, 2007. 59-64.
16. Virág G.: Az Egységes Országos Vízsíntes Alaphálózat vizsgálata az OGPSH tükrében. Geodézia és Kartográfia, 1999/5. 22-29.

A szerző elérési adatai

Dr. Busics György
Nyugat-magyarországi Egyetem
Geoinformatikai Kar
8000 Székesfehérvár
Pirosalma u. 1-3.
Tel. +36 22 516 520
Email: bgy@geo.info.hu
Honlap: www.geo.info.hu

A fotogrammetria fejlődési tendenciái

Engler Péter – Jancsó Tamás

Nyugat-magyarországi Egyetem, Geoinformatikai Kar

ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen cikkben áttekintést adunk a fotogrammetria fejlődési tendenciáról és napjaink technológiai kihívásairól. Igyekszünk bemutatni azokat a változásokat, melyek az elmúlt 20 évben érték az információszerzés és feldolgozás ezen területét. A Geoinformatikai Karon folyamatosan igyekeztünk követni a változásokat, az új kiértékelési módszereket. Pályázatok útján beszerzett eszközök, műszerek, digitális fotogrammetriai munkaadások és ez ezekhez kapcsolódó szoftverek segítségével igyekeztünk ennek az érdekes tudománynak minél szélesebb palettáját bemutatni hallgatóinknak.

BEVEZETÉS

A fotogrammetria tudománya az elmúlt 20 évben jelentős változásokon ment keresztül. Napjainkban a kiértékelés folyamata főként digitális fotogrammetriai munkaadásokon történik. A korábbi analitikus műszerek számítógéphez kapcsolva továbbra is használhatók térképezéshez, képfeldolgozáshoz, de e műszerek jelentősége egyre inkább háttérbe szorul. További problémát jelent az analitikus műszerek karbantartása, a szervizelési szolgáltatás hiánya. Nem ritka az eset, hogy egy-egy meghibásodott áramköri lap már nem pótolható, legfeljebb másik, azonos típusú és egyéb hiba miatt működésképtelen műszerből használható fel a hiányzó alkatrész. A digitális fotogrammetria térnyerését tovább erősítette, hogy fokozatosan megjelentek és napjainkra már megszokottá váltak a digitális kamerák, egyéb képfelvevő és lézeres letapogató eszközök. Ezzel a képfeldolgozási technológia folyamatában az analóg filmeket letapogató szkennerek is fölöslegessé váltak.

A fotogrammetriai nagy átalakuláson megy át. Az integráció és automatizmus magasabb szintre lépett. A számítógépes grafika és a gépi látás átfed a fotogrammetriával, ez a terület viszont rohamosan fejlődik magával húzva a fotogrammetriát is. Látható, hogy az általános ismert informatikai világcégek számára is vonzó lett ez a terület. Az adatfelhasználás elterjedése rohamos és ez hatással van a fotogrammetriára, mint tudományra is. Jelenleg a legnagyobb kihívást a lézeres pontfelhők és ezekhez kapcsolódó képek értelmezése jelenti. Úgy tűnik, hogy a 3D modellezésnek van a legnagyobb prioritása, mivel ennek a területnek széles a felhasználási köre és ez a terület a fotogrammetria számára is új kihívásokat generál. A

szenzorokból egyre nagyobb a választék, ez remélhetőleg csökkenti majd az árakat. A lézeres felmérés és a képkorreláción alapuló térbeli modellezés egymással versenyképesé vált, ugyanakkor a LIDAR technológia előnye továbbra is az, hogy textúra szegény területen is működik és „belát” a növényzet alá.

A következőkben ezeket a fejlődési tendenciákat tekintjük át és egyben összefoglaljuk, hogy ez milyen hatással van a fotogrammetria oktatására.

FEJLŐDÉSI TENDENCIÁK

2009-ben Stuttgartban megrendezésre került az 52. Fotogrammetriai Hét (PHOWO09), [2]. Az első ilyen jellegű rendezvényt Carl Pulfrich szervezte 46 résztvevővel 1909-ben [3]. A 2009-es rendezvényen 500 fölött volt a résztvevők száma. A 100 éves jubileum alkalmából Carl Pulfrich arcképével díszített emlékérmeket adományoztak a szakma több jeles képviselőjének. Az évforduló kapcsán a következő két alfejezetben tekintsük át a fotogrammetria tudományának várható fejlődési irányait és annak hatását az oktatásra.

Fotogrammetriai technológiák

A fejlődési irányok a következő témák köré csoportosítható:

- Cloud Computing (számítási felhő)
- Új termékek és szoftverek
- Kép alapú adatnyerés
- Légi, földi és mobil lézeres letapogató rendszerek
- Értéknövelt szolgáltatások a fotogrammetriában

A számítási felhő („cloud computing”) a számítástechnika egyik legújabb fogalma. Alapjában véve azt jelenti, hogy olyan állományokkal és programokkal dolgozunk, melyek fizikailag nem a saját gépünkön, hanem az interneten vannak, valahol a „felhőben”. A következő lépés az, amikor az adatokat feldolgozó nagy alkalmazások is az interneten vannak, a saját eszközön csak egy kisméretű, ún. kliens-alkalmazás fut. A feladat biztonságosan megoldható, de a kérdés inkább arról szól, hogy mi magunk mennyire bízunk meg egy szolgáltatóban (1. ábra).



1. ábra. Számítási felhő elvi vázlata

A termékek és szoftverek fejlődése folyamatos és rohamos tempóban fejlődik. A kis- és közepes formátumú digitális kamerák elterjedése rohamos és a korábbi csillagászati árak helyett, egyre szélesebb körnek jelent megfizethető alternatívát. A piacvezető cégek más cégekkel egyesülve vagy felvásárolva azokat a termékek olyan széles palettáját kínálják, mely szakmai szempontból sok előnnyel járhat (2. ábra).



2. ábra. Fotogrammetriai cégek termékei

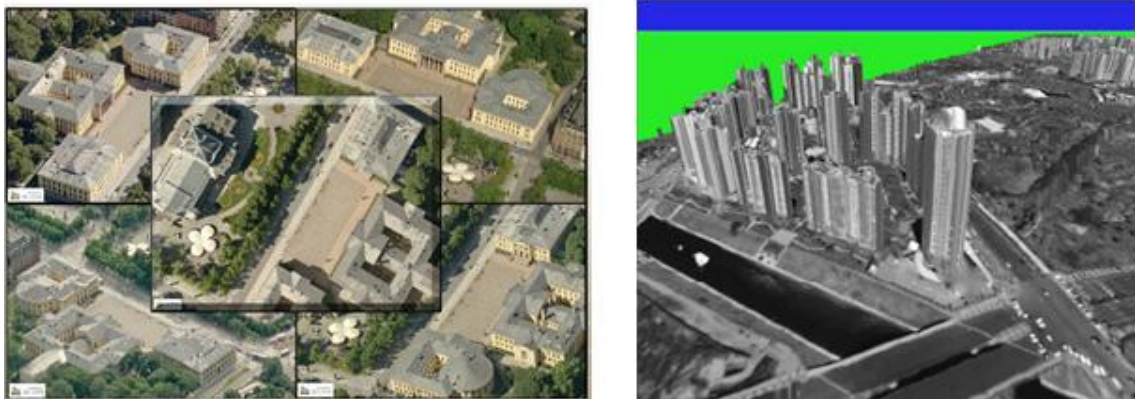
Napjainkban egyre inkább érezhető, hogy a képalapú 3D adatnyerés a digitális szenzorokkal újabb lendületet kapott. Folyamatos vita tárgya, hogy a képalapú automatizált 3D adatnyerés vagy a lézerszkennelésnek van nagyobb jövője. A legtöbben egyetértenek abban, hogy mindkét technológiát a maga helyén kell szerepeltetni és alkalmazni. A lézerszkennelésnek egyenlőre továbbra is előnye, hogy a növényzet „alá” is belát, vagyis az utolsó visszaverődés jeléből a növényzettel takart területek modellezése is megoldható.

A képalapú adatnyerés területén a következő trendek láthatók:

- Szenzorok kisebbek, a feldolgozás: gyorsabb, de az eredmény minősége nagy szórást mutathat. A jövőben várhatóan a fotogrammetria piaci alkalmazási elterjednek - mozgások vizsgálata, 3D mozi, geo játékok, városmodellek, stb.
- A kép segít a pontfelhő értelmezésében, ezért fontos kiegészítése a lézerszkennelésnek. Várható a képalkotó szenzorok és a LIDAR rendszerek további integrációja.
- Pásztázó, forgó légi kamerák használata a gyakorlatban kivitelezhető – kép- és modellalkotás egy eszközben megvalósítható. Erre már vannak példák (pl. VisionMap cég termékei).
- Egyre inkább elterjednek majd a ferde tengelyű multi-felvételezési eljárások – a képkorreláció, DTM alkotás megbízhatósága ezzel a technológiával nagymértékben növelhető.

- Nagy felbontású műholdfelvételek felválthatják a légi felvételezést. A 40-50 cm felbontású műholdak reális közelségbe kerültek (HIROS, Geo-Eye).
- HIROS – 3 műholdas rendszer sztereo felvételezésre is alkalmas 12km-es sáv szélességben. Németország épületszintű 3D modelljét ezzel a technológiával 1 hét alatt elkészítették.

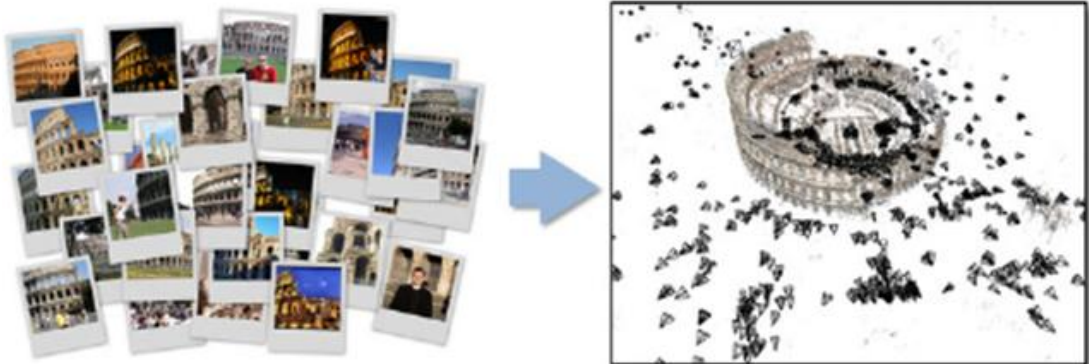
Érdekes és látványos területe a fotogrammetriának a városmodellek automatizált előállítása (3. ábra).



3. ábra. 3D városmodellezés

Már megvalósíthatók az Interneten fellelhető képek felhasználásával az automatizált modellező eljárások (4. ábra). Mindegyik módszernek a közös jellemzői a következők:

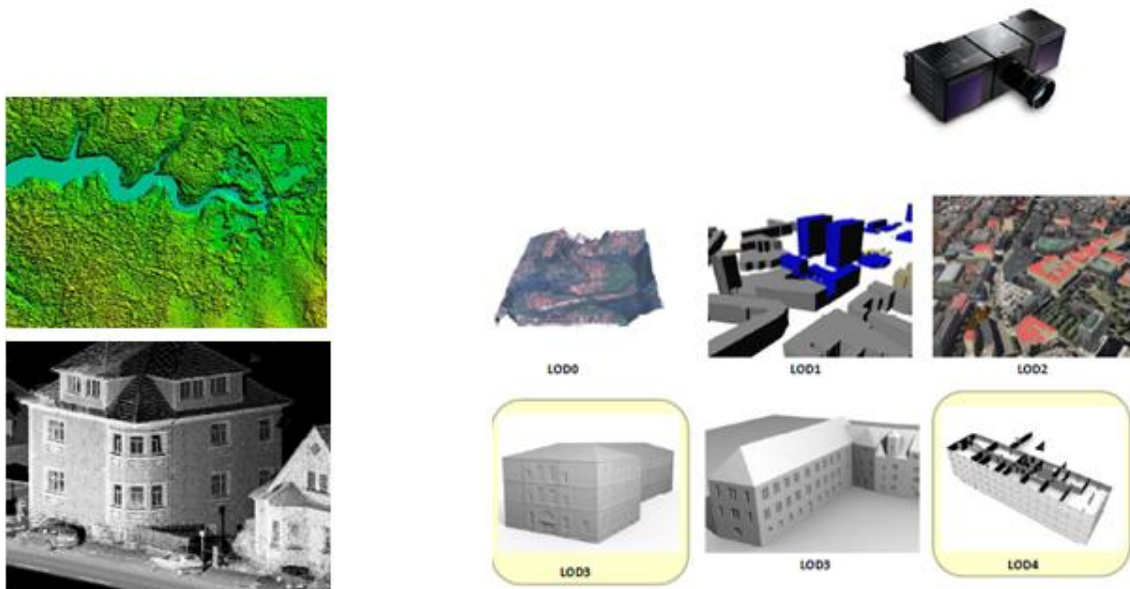
- Közös objektumok keresése nagy adatbázisok képein és a képek automatikus korrelációja.
- Képen belül az ismétlődő objektumok (pl. ablak) automatizált felismerése.
- Városok teljes 3D modellje automatizált képillesztéssel internetes képek alapján.



4. ábra. Képek alapján történő modellezés

A légi, földi és mobil lézeres letapogató rendszerek fejlődésre töretlen. A szűk keresztmetszetet továbbra is a pontfelhők automatizált feldolgozása jelenti. Ezen a területen a következő kérdésekre kell válaszokat találni:

- Pontfelhők feldolgozása hogyan lehetséges automatizáltan objektumorientált struktúrák építésével?
- Pontfelhők és kép alapú korrelációs eljárások versenytársak lehetnek?
- Hogyan modellezhetők az épületek nagy tömegben? Fontosabb aspektusok: földi lézerszkennerek városi környezetben, CityGML, épületbelsők (LOD4, azaz a legmagasabb szintű részletesség), színezett pontfelhők, TOF (Time-of-Light) kamerák, [1] (5. ábra).
- Mobil 3D térképezés fő problémája továbbra is a szegmentálás és szűrés.
- DTM előállítása radar rendszerekkel pontosabb, de hogyan lehet ezt alkalmazni tömegesen és elfogadható áron (pl. Airborne InSAR)?



5. ábra. Pontfelhők feldolgozása

Az értéknövelt szolgáltatások területén forradalmi változások várhatók. Ilyen fejlemények lehetnek pl. a következők:

- A miniatürizálás és integráció üteme folyamatos és beláthatatlan.
- A WEB alapú tartalomszolgáltatás minden területen működhet (a McDonald's-tól a kormányzatig).

A legnagyobb prioritása a 3D modellezésnek van. Cél a Föld teljes felületének és épületeinek modellezése, beleértve a belső tereket is. Ez hihetetlen változást ígér a szolgáltatói piacon (6. ábra).



6. ábra. A miniatürizálás és a teljes Föld feltérképezése nem ellentmondás

A FOTOGRAMMETRIA OKTATÁSI KÉRDÉSEI

Tantervi keretek

A tantárgy az un. mintatantervben a 3. félévben Fotogrammetria I., a 4. félévben Fotogrammetria II. néven szerepel. A Fotogrammetria I. tárgy órakerete heti 2 óra előadás és 2 óra gyakorlat, a kreditek száma pedig 4. A tantárgyat azok vehetik fel, akik előkövetelményként teljesítették a Fizika és a Geometria II. tárgyakat, ugyanis ezek a tantárgyak tartalmazzák azokat az ismereteket, amelyek a megértéshez feltétlenül szükségesek. A Fotogrammetria II. órakerete heti 2 óra előadás és 3 óra gyakorlat, a kreditek száma 5. A tantárgy előfeltétele a Fotogrammetria I.. A számonkérés módja mindkét félévben vizsga.

A Fotogrammetria I-ben a következő témaköröket oktatjuk: a távérzékelés és a fotogrammetria kapcsolata, a fotogrammetria fogalma, tárgya, felosztása, a mérőfényképpel kapcsolatos fogalmak, a digitális kép, a fotogrammetria geometriai, matematikai, fotográfiai és optikai alapjai, az információszerzés eszközei (földi és légi analóg és digitális kamerák), a földi fotogrammetria alapjai (munkafázisok, alkalmazási területek), a légi fotogrammetria alapjai (alapfogalmak, repülési terv). A Fotogrammetria II. témakörei: ortofotoszkópia, a kétképes kiértékelés alapjai, a képpárok belső, relatív és abszolút tájékozása (analóg, analitikus, digitális), a térfotogrammetriai kiértékelő műszerek (analóg, analitikus, digitális), az általános fotogrammetriai technológia lépései, munkafázisai, kiértékelési eljárások, a fotogrammetriai pontsűrítés (légiháromszögelés) módszerei, a fotogrammetria speciális alkalmazási területei.

Az elméleti anyagban folyamatosan követjük a változásokat, így az folyamatosan változik, ezzel együtt természetesen a gyakorlatok is évről évre változnak, hiszen az új eszközöket és módszereket mutatjuk be és gyakoroltatjuk. Az elmúlt években pályázatok révén sikerült olyan eszközöket és szoftvereket beszereznünk, amivel jelentős előrelépést tehattünk.

Kamerák

A hagyományos földi mérőkamerák közül a WILD P31-es kamerával rendelkezünk, de alkalmazása háttérbe szorult a digitális fényképezés előtérbe kerülésével. Pályázatok révén az elmúlt évben egy digitális mérőkamerára és egy, a fotogrammetria szempontjából amatőr digitális fényképezőgépre tettünk szert.

Tanszékünk egy Rollei Metric 6008-as digitális mérőkamerával rendelkezik (7. ábra). A kamera 3 fő részre tagolódik: objektív, kamera test és digitális hátfal, ami tartalmazza a CCD szenzort és az LCD kijelzőt [5].



7. ábra. Rolleimetric 6008 tükörreflexes mérőkamera

A képek rögzítése tükörreflexes zárszerkezet segítségével történik. A képi adatokat közvetlenül RAW formátumban lehet tárolni CF (Compaq Flash) memóriakártyán a digitális rátétben. A képek utófeldolgozással jönnek létre. A tömörített képek a kamerához tartozó programmal – Capture one pro 3.7.6 - kicsomagolhatók. Kicsomagolás után a képek élességét, és fényét változtathatjuk, hogy a kiértékeléshez jobb minőségűek legyenek.

Felvételkor a mérőkamera szimulálja a hagyományos filmek fényérzékenységét, amely digitális rátétől függően lehet ISO 50, 100, 200, 400, 800. Közvetlen meghajtású, elektronikusan vezérelt központi zárszerkezettel rendelkezik. Minden objektív metrikusan kalibrált.

A gép alapszereltsége: kamera test rögzített digitális rátéttel, kameravédő sapka, kézi fogantyú, kamera elem készlet gyorstöltővel, kereső ernyő nagyítóval, CaptureOne DB szoftver, újratölthető elem és töltő a digitális rátéthez, védő doboz.

Javasolt kiegészítők: kioldó kábel, sztereo-kioldó, 45°-os vagy 90°-os prizmás kereső. A kamera méretei kb. 143x139x177mm (szélesség x magasság x mélység), súlya kb. 2000g objektív nélkül.

A fényképezésnél négy lehetőség közül választhatunk:

- egyszerre egy képet rögzít
- egyszerre hármat azonos beállítások mellett

- három képet, de azokat egy kicsit különböző beállításokkal
- folyamatos felvételezés
- Fontosabb adatok:
- kameraállandó: $c_k = 51.99\text{mm}$
- CCD szenzor mérete: $36.684\text{mm} \times 36.720\text{mm}$
- pixelek száma: 4076×4080
- pixel méret: 9×9 mikron
- LCD kijelző mérete: $2.2''$
- 16 Mpixel-es felbontás
- színmélység: 16 bit színenként
- színérzékenység: ISO 50, 100, 200, 400 a digitális rátétől függően.

Az amatőr digitális fényképezőgépek közül a Sony DSC R1 kamerával rendelkezünk (8. ábra).



8. ábra. Sony DSC R1

Fontosabb jellemzői:

- felbontás 10,3 Mpixel
- maximum 3888×2592 pixel ($38,88 \times 25,92$ mm), minimum 1296×864 pixel,
- érzékelő típusa: CMOS technológia,
- záridő: maximum 30/2000s, minimum 1/2000 s,
- fényérzékenység: ISO 10-3200, automata: ISO 160-400,
- fókusz távolság: 24-120 mm,
- fényerő: $f/2,8-4,8$ Carl Zeiss zoom objektív.

Kiértékelő műszerek

Az analóg műszereket – bár még 3 műszer megtalálható a tanszékünkön – kivontuk az oktatásból, szerepüket részben az analitikus műszerek, részben a digitális fotogrammetriai munkaállomások vették át.

Az analitikus fotogrammetriai gyakorlatok az analitikus műszerré átalakított Interpretosconon (melyet tanszéki fejlesztés keretében a teljes analitikus fotogrammetriai feladatgyűjtemény számítógépes megoldásával láttuk el), illetve a

Leica SD2000 analitikus plotteren (9. ábra) mennek. Ez utóbbi műszer jelenleg a legpontosabb analitikus kiértékelő műszerünk (műszerkoordináta mérés felbontása 1 mikron). A műszert az AP32, valamint a DAT/EM Summit Evolution segíti Microstation v8. környezetben.



9. ábra. Leica SD2000

Az elmúlt években több digitális fotogrammetriai munkaállomás került tanszékünkre. Az 1992-ben a DIAP elnevezésű Digitális Analitikus Plotter (10. ábra) volt az első digitális fotogrammetriai rendszer a tanszékünkön. Szoftverei: Microstation 4.0.32 verzió és az ISM DIAP elnevezésű digitális fotogrammetriai szoftvercsomag. A DIAP munkaállomás a maga korábban forradalmi megoldás volt, egyesítette az analitikus plotter és a digitális képfeldolgozás előnyeit. A sztereo megjelenítést aktív polarizációs eljárással a váltott képes vetítés elvén a StereoEyes rendszer biztosította. A kiszolgáló számítógép egy 486-os PC volt, melyet az akkori legmagasabb konfigurációval láttak el (2 GB HDD, 2 MB RAM, ATI 9GX i videokártya), a számítógép a mai napig működőképes és a speciális HDD gyorsító kártyának köszönhetően képes 100-200 MB-os felvételeket on-line mozgatni a képernyőn.



10. ábra. DIAP munkaállomás és DVP munkaállomás tükrös sztereoszkóppal

Ezen kívül, időrendben a következő fotogrammetriai munkaállomásokat szereztük be: DVP, Leica LPS, DAT/EM Summit Evolution, Intergraph Image Station, valamint a DVP 7.2 (5 db munkaállomás).

Az első DVP munkaállomás még osztott képernyős üzemmódban tükrös sztereoszkóp rátéttel működött. Két éve sikerült pályázat útján további 4 munkaállomást beszerezni, melyhez már a két képernyős PLANAR rendszert használjuk passzív polarizációs eljárással.



11. ábra. DVP munkaállomások PLANAR sztereomonitorral

A Leica LPS és az Intergraph Image Station munkaállomásunk szintén váltott képes vetítéssel biztosítják a sztereo szemlést nVidia Quadro videokártya felhasználásával.



12. ábra. Intergraph Image Station

Az elmúlt években többször is lehetőség nyílt a különböző munkaállomásokon a domborzatmodellezés hatékonyságát és pontosságát összehasonlítani. Minden esetben a DVP munkaállomás bizonyult a legmegfelelőbbnek. Elképzelhető, hogy nagyobb volumenű projektek esetében a drágább Leica LPS rendszer előnyei jobban megnyilvánulnak. Várhatóan ebben az évben, ugyancsak pályázati forrásból bővíteni tudjuk az LPS-t újabb modulokkal.

Kiértékeléshez használt szoftverek

Karunk több fotogrammetriai képfeldolgozó és kiértékelő szoftverrel rendelkezik, melyek közül három szoftvercsomag kimondottan földi felvételek feldolgozására és kiértékelésére szolgál. A Rolleimetric cég (Rollei Metric GmbH) MSR (Metric Single image Rectification – egyképes képátalakítás) feldolgozó programjával, valamint a képek tájékoztatóhoz és vonalas kiértékeléséhez a CDW szoftverrel. A CDW szoftverhez opcionálisan csatlakoztatható az AutoCad. Különálló harmadik program az EOS Systems Inc. cég által forgalmazott PhotoModeler Scanner. Ezt a szoftvert kimondottan földi felvételek feldolgozására szánják. A 3D modell előállítás után lehetőség van ortofotó készítésére is. Az általános digitális fotogrammetriai munkaállomást kiszolgáló szoftvercsomagok közül négyféle szoftverrel rendelkezünk. Ezek a szoftvercsomagok a DVP, a Leica LPS és a DAT/EM Summit Evolution, valamint az Intergraph Image Station. Mindegyik munkaállomást üzemeltető szoftvercsomagon belül közös modulokat találunk. Ezek a következők:

- Tájékozások
- Térképezés
- Domborzatmodellezés
- Ortofotó készítés
- Légiháromszögelés

A munkaállomások közül kiemelendő a DVP, mivel a tanszék hat munkahellyel rendelkezik.

A földi fotogrammetriai programcsomagok változatosabb megoldásokat kínálnak a képek kiértékelésére. Tekintsük át ezeknek a programoknak a szolgáltatásait röviden.

MSR

AZ MSR szoftver segítségével digitális képátalakítást tudunk végezni, vagyis az elkészült fotón megszüntethetjük a perspektív torzulást [6]. Magassági torzulás kiküszöbölésére nincs mód. Ebből következik, hogy csak közel sík felületek esetén alkalmazható nagy pontossággal. Tipikusan épületek homlokzatrajzának előkészítéséhez használják. A betöltött fotókat tájékoztatni kell a keretjelek által megadott képkordináta rendszerbe. A tájékozás után a fotón párhuzamos vonalakat jelölhetünk ki vízszintesen és függőlegesen. A kijelölt vonalak alapján a szoftver minden pixelt újra mintavételezéssel átranzformál egy közös ortogonális síkba. A mintavételezés során megadható a kimeneti kép felbontása, pixelmérete. Az átalakított képnek méretarány adható, illetve ha a képen rendelkezünk illesztőpont-hálózattal, akkor a kép beilleszthető a tárgy-koordináta rendszerbe. Ha nincsenek párhuzamos vonalak a képen vagy nagyobb pontosságra törekszünk, akkor távolságokat adhatunk meg pontok között és ezek alapján történik a képátalakítás. Harmadik lehetőségként diszkrét pontokat jelölhetünk ki a képen, melyek illesztőpontként szolgálnak és ezen pontok tárgykoordinátáit már korábban geodéziai méréssel meghatároztuk. A képeken pontosan kijelölhetők a transzformációra szánt területek, így egy képen több részletről is készíthető foto-transzformátum. Ezzel a technikával elvileg lehetőség nyílik arra, hogy különböző síkokban lévő objektum részleteket külön-külön transzformáljunk egy közös tárgykoordináta síkba. Az elkészült transzformátumokat végül egy egységes képbe lehet

mozaikolni. A mozaikolásnak két feltétele van: legyen legalább két közös pont a két csatlakozó képen; a képek felbontása, pixelmérete legyen azonos. Az elkészült mozaik képek az MSR szoftveren belül vonalasan kiértékelhetők. Az elkészült rajzokat DXF formátumban ki lehet exportálni külső programok számára. Összefoglalva, az MSR az egyképes kiértékelést támogató szoftver, melynek központi eleme a digitális képátalakítás.



13. ábra. RolleiMetric MSR szoftver használat közben

CDW

A CDW szoftver a többképes térbeli kiértékelést támogató programcsomag. Központi eleme a képek egymáshoz tájékoztatását megvalósító sugárnyaláb- kiegyenlítés [7]. Az abszolút értelemben tájékozott képeken az összetartozó pontok mérésével térbeli kiértékelés valósítható meg. A kiértékelés hatékonysága növelhető, ha a szoftvert csatoló program segítségével AutoCad-hez kapcsoljuk, de a szoftver e nélkül az opció nélkül is használható. A program a kiértékelést nem támogatja sztereó-szemléléssel, vagyis a közös pontokat egyenként kell megirányozni a képeken. Ugyanakkor a tájékozott képeken az összetartozó pontok beazonosítását segíti, hogy a program epipoláris vonalakkal jelzi a mérendő pont helyét a képen, vagyis azt az egyenest, amelyen rajta van a mérendő pont. Ha a mérendő pont az objektumon egy él része vagy végpontja, akkor az epipoláris egyenes metszi ezt az élt is, ilyenkor a beazonosítás pontossága nagymértékben függ az él és az epipoláris egyenes által bezárt szögtől. Abban az esetben, ha nem kapcsoljuk a CDW-t AutoCad-hez csak az alapvető rajzi elemeket (pont, vonal, poligon) tudjuk kiértékelni, de a kiértékelést rétegekbe szervezhetjük. A szoftver lehetőséget biztosít az egyképes kiértékelésre is. Ekkor az abszolút értelemben tájékozott képhez hozzá kell rendelni egy alapsíkot és minden kiértékelte pont erre a kijelölt síkra vetül, vagyis a kiértékelte pontok harmadik koordinátája konstans lesz.

PhotoModeler Scanner

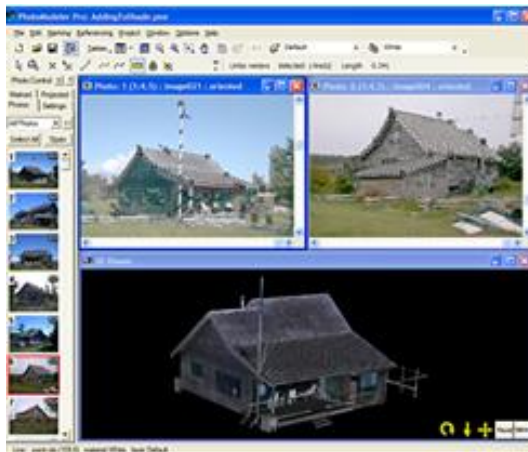
A szoftver szolgáltatásai sokrétűek. A következő feladatok elvégzésére van lehetőség [8]:

- automatizált kamera kalibráció;
- képek külső tájékozása közös pontok, vonalak alapján. Speciális pontjelek alkalmazásával
- lehetőség van automatizált külső tájékozásra;

- 3D modell készítése többféle megjelenítéssel: rácshálós modell, TIN modell, felületmodell,
- fotó-renderelt modell;
- ortofotó készítése;
- a létrejött modell exportálása a legismertebb formátumokba, többek között 3D studio és VRML formátumba.

A szoftver alkalmazási köre igen széles. Hatékonyan használható a következő területeken:

- építészet: épületek 3D modellje, homlokzatrajz készítése;
- régészet: ásatások dokumentálása beleértve a leleteket is.
- gépészet, egyéb mérnöki tudományok: alak meghatározás, deformáció-vizsgálat, reverse engineering;
- baleseti helyszínelés – a járművek és a helyszín pontos felmérése térben;
- bűnügyi alkalmazások: tett helyszínének 3D dokumentálása. A képek kiértékelése itt sem támogatott sztereo-szemléléssel. A közös pontok beazonosítását itt is az epipoláris vonalak segítik.



14. ábra. PhotoModeler szoftver használat közben

A létrejött modellekre ráfeszíthetők a képek, így valós 3D modell hozható létre. Abban az esetben, ha a fotón zavaró tárgyak vagy olyan objektumok vannak, melyek nem részei a felmérni kívánt objektumnak, akkor ezek a valós 3D modellen is láthatók lesznek, így rontják a modell élvezhetőségét és ezzel a felhasználás körét is beszűkítik. Tipikusan ilyen helyzet áll elő, ha egy épületet modelleznek, de az épület előtt autók vagy fák állnak. Ekkor az autó vagy a fa képe a fotó-renderelt 3D modellen, az épület falán torzultan látszani fog. Ezen az anomálián csak előzetes képfeldolgozással, retusálással lehet segíteni.



15. ábra. Szakdolgozati példák

Összefoglalásképpen elmondható:

- A fotogrammetriai nagy átalakuláson megy át. Az integráció és automatizmus magasabb szintre lépett. A számítógépes grafika és a gépi látás átfed a fotogrammetriával, ez a terület viszont gyorsabban fejlődik.
- Világcégek számára is vonzó lett ez a terület. Az adatfelhasználás elterjedése rohamos.
- Legnagyobb kihívást a pontfelhők és képek értelmezése jelenti.
- A 3D modellezésnek van a legnagyobb prioritása. Széles a felhasználási köre.
- A szenzorokból egyre nagyobb a választék, ez remélhetőleg csökkenti majd az árakat.
- Lézeres felmérés és a képkorreláció egymással versenyképessé vált. A LIDAR előnye továbbra is, hogy textúra szegény területen is működik és „belát” a növényzet alá.
- A fotogrammetria oktatásában a lehetőségekhez mérten követjük a fejlődést.

IRODALOM

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Time-of-flight_camera
2. <http://www.ifp.uni-stuttgart.de/publications/phowo09/phowo09.en.htm>
3. http://www.vde-verlag.de/buecher/vorwort/9783879074839_vorwort.pdf
4. Engler P.- Jancsó T. (2010): Fotogrammetria oktatása és infrastruktúrája a Geoinformatikai Kar Fotogrammetria és Távérzékelés Tanszékén, XI. Földmérő találkozó, Nagybánya, 2010. május 13-16., 51-63 pp.
5. Rolleiflex 6008 Felhasználói Kézikönyv, Franke&Heidecke, 2007
6. Digital Evaluation Systems for rectified photorealistic graphics – MSR, Felhasználói Kézikönyv, Rollemetric GmbH, Braunschweig, 2006
7. Rollemetric CDW, Felhasználói Kézikönyv, Rollemetric GmbH, Braunschweig, 2006
8. www.photomodeler.com, 2010
9. Szerdahelyi A (2008): Műemléképületek háromdimenziós fotomodelljének készítése PhotoModeler segítségével, Geodézia és Kartográfia (2008./3)

A szerzők elérési adatai

Dr. Engler Péter
Nyugat-magyarországi Egyetem
Geoinformatikai Kar
8000 Székesfehérvár
Pirosalma u. 1-3.
Tel. +36 22 516 528
Email: ep@geo.info.hu
Honlap: www.geo.info.hu

Dr. Jancsó Tamás
Nyugat-magyarországi Egyetem
Geoinformatikai Kar
8000 Székesfehérvár
Pirosalma u. 1-3.
Tel. +36 22 516 543
Email: jt@geo.info.hu
Honlap: www.geo.info.hu

Geoinformációs szolgáltatások

Buga László

HM Térképészeti Közhasznú Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság

ÖSSZEFOGLALÁS

A geoinformációs szolgáltatások jogi-gazdasági környezete még nem teljesen kiforrott hazánkban. A térinformatikai adat-szolgáltatások közül a hiteles adatokon nyugvó szolgáltatások, a digitális állami térképészeti adatok rendelkezésre bocsátásának feltételei szabályozottak. A polgári térképészeti adatkészletei az ország egy részére már on-line módon is hozzáférhetőek, míg a katonai térképészeti adatok részben zárt terjesztésűek, részben csak offline módon szerezhetőek be. Az állami szolgáltatók adatpolitikáját alapvetően jogszabály határozza meg, de a gyakorlati felhasználás tapasztalatainak figyelembe vétele miatt, kisebb eltérések figyelhetők meg a polgári és a katonai szolgáltatásokban. A cikk a HM Térképészeti Nonprofit Kft. gyakorlatáról nyújt áttekintést. Bemutatkozik a raszteres adatkészletek rendszeres frissítésének új gyakorlatával és a térinformatikában kevésbé jártas és eszközökkel sem felvértezett felhasználók geoinformációs igényeinek kielégítésére bevezetett geoPDF formátumú digitális adataival.

BEVEZETÉS

Az információs technológiák óriási ütemű fejlődésének köszönhetően adatainkat nagyrészt számítógépen tároljuk. A tárolt adatok jelentős hányada helyhez kötött térbeli adat, amelyek térinformatikai rendszerekben jelenhetnek meg. A szinte naponta keletkező új fogalmak azonosításában, elnevezésében nincs egységes gyakorlat ezért az új definíciók és azok használata időnként hiányos, pontatlan. Gyakran előfordul, hogy a térinformatika és a földrajzi információs rendszerek közé egyenlőségjelet tesznek, keveredik a digitális térkép és a digitális térképészeti adatbázis fogalma. Szakmánk mai napig adós a fogalmak tisztázásával, amely segíthetne a kialakuló szakterületen való eligazodásban, a kapcsolódó tevékenységek, szolgáltatások szervezésében. A térinformatika tudomány, az informatikának azon ága, amelyben az információ alapjául szolgáló adatok földrajzi (térbeli) helyhez kötöttek. Szakterületünkön egyre elterjedtebbek a geoinformatika illetve a geoinformációs rendszerek fogalma abból kiindulva, hogy a Föld (Geo) az a hely, amelyhez az adatok, információk kapcsolódnak. A földrajzi információs rendszer (angol nyelvű megnevezés rövidítésével GIS) a geoinformatika eszköze, amely a térbeli adatok/információk gyűjtésére, tárolására, feldolgozására, elemzésére, megjelenítésére alkalmas, magába foglalja a térbeli adatokat, a kezelésükhöz szükséges hardver és szoftver elemeket is.

A geoinformációs szolgáltatások sokrétűek lehetnek, alapvetően azonban az alábbi típusú szolgáltatásokkal találkozhatunk:

- térképészeti alapadatok szolgáltatása (pl.: digitális térkép, légifénykép, adatbázis stb.);
- az alapadatok feldolgozásával a felhasználhatóságot megkönnyítő értéknövelt szolgáltatások; (pl.: ortofotó);
- többféle adat integrálásával létrehozott digitális adatkészletek (pl.: digitális utcaterkép, felszínborítottsági adatbázis);
- saját vagy mások által biztosított adatok elemzésén alapuló térinformatikai szolgáltatások (pl.: címkeresés, geokódolás stb.)

A szolgáltatott adatok védelme feltétlenül támogatja azok elterjedését. A jogi védelem többé-kevésbé megoldott, azonban sok függ a jogalkalmazó jogértelmezésén, különösen a dinamikusan változó, folyamatosan felújított digitális adatbázisok védettségi periódusának meghatározása tekintetében.

Az Európai Bizottság 1996-ban adta ki az adatbázisok jogi védelmére vonatkozó irányelvét (96/9/EC). Ezt követően, az EU jogharmonizáció jegyében történt meg a szerzői jogról szóló hazai törvény módosítása 1999-ben, majd az említett irányelvet figyelembe véve a 2001. évi LXXVII. törvénnyel módosították a szerzői jogról szóló törvény néhány szakaszát, elsősorban az adatbázisok előállítóit jövőben megillető ún. sui generis (külön, egyedi) jogvédelem bevezetése okán. E külön védelem alapgondolata az, hogy az adatbázis-előállítók esetében nem szükséges, hogy szerzői jogi védelmet élvező eredményt hozzanak létre, hanem a jogalkotó a jelentős anyagi és műszaki jellegű ráfordítást honorálja e jogvédelemmel. A jogalkalmazó megítélésén múlik azonban, hogy az eredeti adatbázis felújítását mikor tekinti jelentős változásnak, mert csak ebben az esetben kezdődik újra a jogi védelem időbeni számítása.

A geoinformációs szolgáltatások meghatározásával, rendszerezett leírásával eddig nem sok helyen találkozhattunk, talán azért is, mert a térinformatika tudománya nem ért el még a nemzetközi összehasonlításban is jelentős sikereket a pozícióinak megszilárdításában hazánkban. Ezt látszik alátámasztani az is, hogy az egyébként hivatalosan nem véglegesített és nem elfogadott Nemzeti Informatikai Stratégia kevés teret szentel a térbeli információknak, a Nemzeti Téradat Infrastruktúra kialakítása, megfogalmazása megtorpant és a Digitális Magyarország koncepció meg sem említi a geoinformációs szolgáltatásokat. Ez nem jelenti azt, hogy így nem is beszélhetünk geoinformációs szolgáltatásokról. Működnek olyan szervezetek, amelyek állami alapfeladataik ellátása során keletkezett geoinformációs adatokat állítanak elő és kezelnek, léteznek olyan vállalkozások, amelyek üzleti alapon részben állami adatok alapján, részben saját előállítású adatokra támaszkodva nyújtanak ilyen szolgáltatásokat. Az állami szervezetek szolgáltatásai feladatrendszerüknek megfelelően túlnyomórészt alapadatok szolgáltatására (térkép, digitális térképészeti adatbázis) terjed ki, kisebb hányadot tesz ki az értéknövelt, vagy egy-egy tárgykörben több adat integrációjával megvalósuló komplex szolgáltatás.

Az Európai Unió által kezdeményezett Európai Téradat Infrastruktúra (angol rövidítése: INSPIRE) program célja a térbeli adatok egységes infrastruktúrájának kialakítása egész Európára elsősorban a környezetvédelem kiszolgálására. Az Európai Parlament és a Tanács 2007-ben adta ki a programmal kapcsolatos direktívát, amelynek a magyar

jogban történő megjelenése a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvényben történt meg. A téradatokat leíró metaadatokat egységes elvek szerint kell gyűjteni és hozzáférhetővé tenni. Az adatok körét három csoportba foglalták, ez a metaadat-szolgáltatás megkezdésének három ütemét is jelenti. Az első két mellékletben foglalt adatkörökre vonatkozó határidő 2010 volt. Kétségtelen, hogy a projekt elvei szerint első fázisban meginduló metaadat-szolgáltatás majd a hálózatos adathozzáférés forradalmi változást fog jelenteni a geoinformációs szolgáltatások terén. A projekt teljes megvalósításának tervezett határideje 2019. A magyarországi megvalósulást hátráltatja az egységes és hatékony projektirányítás és a konzisztens téradatok hiánya.

Mindezekkel a gondolatokkal csak az kívántam illusztrálni, hogy a geoinformációs szolgáltatások területe hazánkban nem egységes elveken alapul, helyenként szabályozatlan és meglehetősen alacsony politikai-gazdasági támogatottságot élvez. Helyzetét még az is nehezíti, hogy nem állnak rendelkezésre egységes, naprakész és hiteles alapadatok sem. Az adatok hitelességén elsősorban az adatminőségre és eredetre vonatkozó információk rendelkezésre állását értem. A hiteles adatok szolgáltatása az állami szféra szereplőitől kötelezően elvárható, ezek a szervezetek jogszabályban (1996. évi LXXVI. törvény és a kapcsolódó rendeletek) rögzített formában és minőségben kötelesek szolgáltatni. Ez persze nem jelent hibátlan és naprakész adatokat, de minden esetben tudható, hogy honnan származik az adat, milyen pontossággal és mikor jött létre, ami nem minden kereskedelmi szolgáltató esetén deríthető ki.

A POLGÁRI FÖLDMÉRÉS ADATKÉSZLETEI

Az állami térképészeti adatok szolgáltatásának egyik letéteményese a polgári földmérés szervezete a Földmérési és Távérzékelési Intézet az általa kezelt adatok szolgáltatására pályázati forrásokra támaszkodva internetes portált létesített (www.geoshop.hu), amelyen keresztül az alábbi digitális térképészeti adatokhoz nyújt hozzáférési lehetőséget:

Corine felszínborítási adatbázis – CLC50

1998-2000 között készült űrfelvételek kiértékelésével elkészített felszínborítási adatbázis M=1:50.000. Az ország területét felszínborítottságtól függően 79 kategóriába sorolták mely 174.000 db poligont alkot. A térképezéshez az 1998 és 1999 nyarán készült SPOT4 Xi+M űrfelvételeket használták.

Domborzat

M=1:10.000 topográfiai térképek szintvonalrajzaiból elkészített domborzatmodell. Az alapul szolgáló topográfiai térképek felmérési ideje körül belül 1979 és 2000 közé tehető. A 2000 óta bekövetkezett komolyabb domborzati változások (pl: autópálya építések, külszíni bányák nyitása) aktualizálása sztereo-fotogrammetriai eljárással történt a 2000, 2005, 2007, 2008, 2009 és 2010 években készített légifelvételek alapján. Az adatkészlet GRID típusú (szabályos rácshálón elhelyezkedő pontok), natív felbontása 5x5m, magassági megbízhatósága átlagosan $\pm 0,7$ m.

Földmérési alappontok

- Magassági alappontok (MAG) Az I., II. és III. rendű EOMA és Bende-fy hálózat pontjainak adatai vásárolhatóak meg. IV. rendű pontok a területileg illetékes megyei Földhivataloknál szerezhetők be.
- Vízszintes alappontok (VAB) Az első-, és harmadrendű vízszintes alappontok, negyedrendű főpontok, iránypontok és negyedrendű alappontok adatait tartalmazza.
- GPS alappontok (OGPSH) Az Országos GPS Hálózat 1153 pontból áll, ez kb. 10 km-es pontsűrűségnek felel meg.

Földmérési alaptérkép (földrészlet-határ és épület)

Más néven kataszteri térkép, ingatlan-nyilvántartási térkép, ki hogyan használja. A geoshop.hu a kataszteri térképek két legfontosabb rétegét teszi elérhetővé az érdeklődők számára, a földrészlet-határokat és az épületek körvonalait.

Közigazgatási határok (MKH)

Magyarország településeinek közigazgatási határvonalait tartalmazó adatbázis. Az adatbázis, amely megegyezik a törvényesen bejegyzett földhivatali adatokkal, különböző felbontásban áll rendelkezésre.

Magyarország Földrajzinév-tára (FNT1)

Az FNT adatbázis a települések, a településrészek, a tájak, kisebb területek (dűlők, erdők stb.) nevét, a természetvédelmi területek nevét, a domborzati és vízrajzi neveket, a térképi ábrázolásban megszokott nevezetes pontok (pl. rom, kilátó, kastély stb.), valamint egyes fontosabb közlekedési objektumok nevét, a földrajzi nevek összesen 40 típusát.

Ortofotó

2000, 2005 és 2010 nyarán készült légifényképekből készített ortofotók. Natív felbontásuk 0,5m/px.

Szintvonalrajz

M=1:10.000 topográfiai térképek domborzatrajzi fedvényeinek szkennelt, transzformált állományából, vektorizálása során létrehozott adatkészlet. A szintvonalak ugyanúgy megszakadnak például az utak metszésekor, mint ahogy a topográfiai térképen is. Nem tartalmazzák a topográfiai térképen jelkulccsal ábrázolt domborzati képződményeket (pl. horhos, horpa, kőomlás). A szintvonalak sűrűsége a terepviszonyokhoz igazodik.

Topográfiai térképek

Raszteres formátum:

- EOVB-beli (Egységes Országos Vetület) térképek EOVB (Egységes Országos Térképezési Rendszer) szelvényezési rendszerben, különböző méretarányokban:
 - 1:10.000, natív felbontása (a 300dpi-s szkennelési felbontásból következően) 0,846m/px
 - 1:100.000, natív felbontása (a 300dpi-s szkennelési felbontásból következően) 8,46m/px
 - 1:200.000, natív felbontása (a 300dpi-s szkennelési felbontásból következően) 17m/px

Vektoros formátum:

- „Ditab-10 v.0”, az EOVB-beli M=1:10.000 topográfiai térképek vektorizálásával előállított állományok MicroStation DGN (v7) formátumban, egy szelvény négy fájlból épül fel: szintvonalrajz, felületek, jelkulcsi réteg, térképkeret az állomány helyes megjelenítéséhez szükséges segédfájlok és útmutató itt tölthető le. Ezt a verziót szokás „Ditab-10 v.0” néven is emlegetni (Digitális Topográfiai Adatbázis – M=1:10.000, „nulladik verzió”) AutoCAD programmal való használata nem ajánlott.

A FÖMI szolgáltatási és adatpolitikáját a Földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 1996. évi LXXVI. számú törvény és végrehajtási rendeletei határozzák meg.

Milyen szerepet játszik a katonai térképészet, az állami földmérés másik főszereplője a hazai geoinformációs szolgáltatások terén? Feladata kettős: feladata alapvetően a védelmi szféra térképészeti, térinformatikai igényeinek kielégítését célozza meg, de az állami topográfiai térképezésben a nemzetgazdaság egészére érvényes feladatokkal és jogosítványokkal rendelkezik. A Geoinformációs Támogatási Doktrína tervezetében tevékenységének tárgyát és tartalmát az alábbi definíciókban határozza meg:

A geoinformáció a Földre, illetve annak közvetlen környezetére vonatkozó adatok és információk összessége, vagyis tartalmazza az összes (domborzati, vízrajzi, éghajlati, meteorológiai, oceanográfiai, stb.) környezeti információt.

A geoinformációs támogatás a katonai szervezetek feladatainak tervezéséhez és végrehajtásához szükséges térképészeti és katonaföldrajzi (továbbiakban: geoinformációs) anyagok tervezésével és biztosításával, valamint a meteorológiai támogatás tervezésével és végrehajtásával kapcsolatos tevékenységek és rendszabályok összessége. Ez magába foglalja a térképészeti és katonaföldrajzi anyagok és adatok, valamint a meteorológiai információ előállítását és beszerzését, a Magyar Honvédség, illetve a NATO szövetséges szervezeteihez történő időbeni eljuttatását, valamint az anyagok és az információ használatára történő felkészítést. Ebben az értelemben a geoinformációs támogatás valamennyi, a környezetre vonatkozó információ biztosítása a döntéshozó számára, a felhasználó által meghatározott tartalommal és formában, a tevékenység tervezésének és végrehajtásának elősegítése a hatékonyság fokozása valamint az élet- és vagyonbiztonság növelése céljából. A meghatározásból kitűnik,

hogyan a katonai geoinformációs szolgáltatás tartalmát tekintve igen széleskörű, a kedvezményezettek vonatkozásában azonban szigorúan zárt, csak az országos hatáskörrel előállított adatokra vonatkozóan hozzáférhető a nemzetgazdaság minden szereplője számára.

A KATONAI TÉRKÉPÉSZET DIGITÁLIS ADATKÉSZLETEI

A HM Térképészeti Közhazsnú Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság (továbbiakban HM Térképészeti Nkft.) és szakmai elődszervezetei a nyolcvanas évek közepén kezdte a digitális térképkészítési technológiák kísérleti alkalmazását. Az akkor elérhető eszközök tökéletlensége miatt az első évek inkább csak tapasztalatokat eredményeztek, semmint használható digitális térképészeti adatokat.

A kilencvenes évek közepétől a számítástechnika egyre nagyobb ütemű fejlődésével felgyorsult a térképkészítés automatizálása és a még ma is nélkülözhetetlen nyomtatott termékek mellett megjelentek a digitális térképészeti adatkészletek, adatbázisok.

Napjainkban a HM Térképészeti Nkft. minden analóg terméke digitális formában is rendelkezésre áll és a számítógépes térképkészítés mellett a térinformatikai alkalmazásokat is támogatja.

A HM Térképészeti Nkft. digitális térképészeti termékeit országos lefedettséggel

- raszteres,
- vektoros, illetve
- egyéb (mátrix) formában szolgáltatja.

Raszteres formában valamennyi térképmű és légifényképek, ortofotók állnak rendelkezésre. Az összes termék szabatos geometriával (referencia rendszerbe illesztve méretarányának megfelelő vízszintes pontossággal) rendelkezik, amely lehetővé teszi a térinformatikai alkalmazást. A Földmérési és térképészeti tevékenységről szóló törvény által az állami topográfiai térképekre meghatározott méretarányokban az ország területére korlátozódnak az adatok, míg a kisebb méretarányokban a határokon is túlnyúló adatkészletek állnak rendelkezésre.

Raszteres digitális térképészeti adatok (RTA)

- RTA-25; -50; -100; -200; -500; -1000

ahol a számok a térképi méretarány ezres számait jelölik.

A Magyar Honvédség térképrendszerének cseréje kapcsán az 1:50 000 méretarányú térkép 2004-ben részlegesen helyesbítve, UTM vetületbe (WGS/ETRS-89 vonatkozási rendszer) átszerkesztve került kiadásra. Az 1:25 000; 1:100 000 és 1:200 000 méretarányokban a Gauss-Krüger vetületben (S42-83 vonatkozási rendszer) szerkesztett, 1987-99 között felújított térképek szkennelt változatai.

Felbontás: 150 dpi, 200 dpi, 300 dpi igény szerint

Színmélység: 8 bit

Formátum: TIFF, geoTIFF

Elérhető szelvényenként vagy összefűzve tetszőlegesen.

Vektoros digitális térképészeti adatbázisok (DTA)

Az első változatokkal ellentétben az összes vektoros adatbázis azonos tartalmi struktúrába szervezve, attribútumokkal kiegészítve áll rendelkezésre:

- DTA-50; -200; -500; 1000

Kategóriák:

- Alapponatok
- Települések
- Létesítmények
- Közlekedés
- Hidak
- Vízrajz
- Vízi és hajózási létesítmények
- Domborzat
- Növényzet
- Szöveges információk

Tárolt formátum: Geomedia mdb, felhasználói igény szerint konvertálható

A vektoros digitális térképészeti adatbázisok (DTA) közül az 1:50 000 ma. topográfiai térképmű alapján készített DTA-50 a legrészletesebb, a térképi adatokat jelentős mennyiségű attribútum egészíti ki. Az adatbázis helyesbítése folyamatos, így időről időre újabb változatok kerülnek forgalomba. Habár legutóbbi kiadású 1:50 000 méretarányú topográfia térkép alapját a DTA-50 képezi, tartalma nem szükségszerűen azonos az állami térkép tartalmával, számos többletadatot is tartalmaz.

Folyamatosan helyesbített tartalmú raszteres digitális térképészeti adatok (geoTIFF, GeoPDF)

A raszteres adatok helyesbítésének nehézkessége miatt az állományok felújítása nem történik meg. (Gyakorlatilag csak a térképmű újabb kiadásának elkészítése után van lehetőség frissebb raszteres térképi adat publikálására. A jelenlegi finanszírozási helyzetben az állami térképek vonatkozásában az újabb, felújított változatok elkészítésére nincsen belátható időn belül lehetőség.) Ennek a hiányosságnak az orvoslására az elmúlt években kialakított technológiának köszönhetően a vektoros adatbázis raszteres konverziója 2011 első napjaiban befejeződött és rövidesen megjelenik a DTA-50 aktuális változatának a topográfiai térképektől alig különböző megjelenésű raszteres verziója. A módszer lehetőséget teremt a vektoros állomány folyamatos helyesbítésével párhuzamosan aktuális raszteres digitális térképi adatok szolgáltatására. Ezzel párhuzamosan az eddig megszokott formátumok mellett szélesebb körben alkalmazható, könnyen kezelhető GeoPDF formátumban is elérhető lesz a DTA-50 raszteres változata.

A GeoPDF mindenki számára megoldás lehet, akik nem térinformatikai szakemberek, mégis munkájuk miatt szükséges térbeli adatokkal foglalkozniuk.

A GeoPDF file képes a pontos földrajzi helyükön kezelni a beágyazott térképeket. Ezekről a PDF-be ágyazott térképekről koordinátákat tudunk leolvasni és azok koordinátarendszerét szabadon átválthatjuk. A térkép tartalma úgynevezett rétegekbe szervezhető, amiket ki és be lehet kapcsolni, valamint a térképi objektumok adatai (attribútumai) lekérdezhetők.

Az elkészült GeoPDF használatához elegendő egy ingyenes Adobe Reader, amivel a GeoPDF megnyitható, a földrajzi koordináták leolvashatók illetve a rétegszerkezet használható. A teljes funkcionalitás kihasználásához az ingyenes TerraGo Toolbar-t is telepíteni kell, ami automatikusan beépül az Adobe Reader illetve az Adobe Acrobat alá. Ekkor már olyan térinformatikai funkciók is elérhetővé válnak, mint a koordinátarendszerek közötti átváltás, mérések a térképen, adott koordinátára ugrás, Google Maps térkép megjelenítése gombnyomásra stb.

Mivel a GeoPDF file-ok tömörítettek és egy file-ba szervezhetőek, így gyorsabban továbbíthatóak, mint más, nagyméretű térinformatikai adatbázisok.

Az egyéb formátumú – mátrixba szervezett – adatbázisokat a felszín digitális leképezését megvalósító domborzatmodellek teszik ki.

DDM-10; -50

A DDM pontossága felszín típusonként:

- Síkvidék (átlagos tereplejtés) < 2 % - középhiba < 0,8 m
- Dombvidék (átlagos tereplejtés) < 2-6% - középhiba < 2,5 m
- Hegyvidék (átlagos tereplejtés) > 6% - középhiba < 5,0 m

Leírás: Az ország területére tartalmazza a felszín tengerszint feletti magasságát egy 10x10 (50X50) méteres rács pontjaiban. Az adatforrás az 1:50 000-es méretarányú – 1985-91. évi kiadású – katonai topográfiai térképek szintvonalas domborzati eredetije. Hozzáférhető EOVI és Gauss-Krüger vetületi rendszerben, különböző rácsávolsággal. A teljes állomány mérete 10 x 10 m-es rács esetén 2,6 GByte, 50 x 50 m-es rács esetén 105 MByte.

Szolgáltatási és licenc díjak

A HM Térképészeti Nkft. adatpolitikáját az elmúlt években a törvényi szabályozással összhangban, a gyakorlati felhasználás tapasztalatait is figyelembe véve alakította ki.

A digitális adatszolgáltatás díjait az állami alapadatok vonatkozásában jogszabály határozza meg, ez az alapja a legtöbb rászteres digitális termék felhasználási díjának. [63/1999. (VII.21.) (FVM–HM–PM) rendelet, a legutóbbi módosítása: 161/2004. (XI.8.)]

A vektoros adatkészletek és a domborzatmodellek egyedi szolgáltatási díj ellenében érhetők el. A térinformatikai alkalmazások ma már legritkább esetben működnek egyedül álló számítógépeken. A hálózatos hozzáférés licencdíja a kliensek számától és a hozzáférés jellegétől függően változik.

A digitális állományok többfelhasználós licencdíjai

A Felhasználó a digitális állományok *hálózatban történő alkalmazásához* megvásárolja az állományok egyfelhasználós jogú felhasználási engedélyét, amely alapja az állományok többfelhasználós licencdíja számításának.

1. A digitális térképészeti termékek hálózati (több felhasználó egyidejű hozzáférése) felhasználása esetén fizetendő *nettó licencdíj* az **Alapár** megfizetésén túl:

	Egyszeri fizetés (Alapár %-a)
10 felhasználóig	16.67
11 - 20 felhasználó	50.00
21 - 50 felhasználó	66.67
51 - 100 felhasználó	100.00
további 100-anként	50.00

2. A digitális térképészeti termékek korlátlan számú, egyidejű hozzáférést biztosító felhasználásának és/vagy Internetes alkalmazásban való felhasználásának licencdíja az Alapár négyszerese.

Amennyiben a kliens oldalon csak betekintési lehetőségről van szó, alacsonyabb a licencdíj, mint az interaktív manipulálást is lehetővé tévő felhasználás esetében. Az internetes publikálás csak betekintési jogosultsággal, adatletöltési lehetőség nélkül engedélyezett és korlátlan felhasználói licencnek minősül.

Az adatkészletek használati joga egy összegben vagy több részletben (évekre elnyújtva) „vásárolható” meg.

CSAK MEGTEKINTÉSI LEHETŐSÉG HÁLÓZATBAN

	Egyszeri fizetés (az alapár %-a)	Éves fizetés (az egyszeri fizetéssel megállapított összeg %-a)					
		1. év	2. év	3. év	4. év	5. év	5 évre össz.
10 felhasználóig	16.67	40.00	35.00	30.00	25.00	20.00	150.00
11 - 20 felhasználó	50.00	43.33	35.00	30.00	23.33	18.34	150.00
21 - 50 felhasználó	66.67	47.50	35.00	27.50	22.50	17.50	150.00
51 - 100 felhasználó	100.00	51.67	35.00	25.00	21.67	16.66	150.00
további 100-anként	50.00	43.33	35.00	30.00	23.33	18.34	150.00

INTERAKTÍV FELHASZNÁLÁS HÁLÓZATBAN

	Egyszeri fizetés (az alapár %-a)	Éves fizetés (az egyszeri fizetéssel megállapított összeg %-a)					
		1. év	2. év	3. év	4. év	5. év	5 évre össz.
10 felhasználóig	33	40.00	35.00	30.00	25.00	20.00	150.00
11 - 20 felhasználó	100	43.33	35.00	30.00	23.33	18.34	150.00
21 - 50 felhasználó	133	47.50	35.00	27.50	22.50	17.50	150.00
51 - 100 felhasználó	200	51.67	35.00	25.00	21.67	16.66	150.00
további 100-anként	100	43.33	35.00	30.00	23.33	18.34	150.00

Az adatkészletek szolgáltatási díja függ a lefedett terület nagyságától, vektoros adatbázisok esetén az adattartalomtól – a kért „rétegek” számától, a domborzatmodellnél a rácssűrűségétől.

DTA-50 2.3 Kategóriánkénti árak:

Tartalom (Kategória, téma)	Ár szorzó/ Nettó ár		
Települések	C kategória	0,20	2 910 000 Ft
Közlekedés + Hidak és átkelőhelyek	E, F kategória	0,25	3 637 500 Ft
Létesítmények	D kategória	0,05	727 500 Ft
Vízrajz +Vízi és hajózási létesítmények	G, H kategória	0,15	2 182 500 Ft
Domborzat	I kategória	0,20	2 910 000 Ft
Növényzet	J kategória	0,15	2 182 500 Ft
Összesen nettó:			14 550 000 Ft

Területenkénti árak:

Terület mérete	Szelvény db	Árszorzó
Egyedi	1–15	1,00
Megyényi	16–50	0,95
Tájegységnyi	51–30	0,90
Félországnyi	131–200	0,85
Nagy tétel	201–318	0,75
Teljes állomány	319	0,66

A **DTA-50** 2011-ben elérhető 2.3 verzió teljes állományának ára: **9 603 000 Ft** + 25% ÁFA.

A Digitális Domborzat Modell (DDM) árai:

Rácstávolság (m * m)	Átlag szelvény ár* (nettó)	Pontár (nettó)	Teljes ár (nettó)	Értékes pontok száma
10	87 800	0,0057	7 000 000 Ft	15368001
20	84 675	0,0220	6 750 000 Ft	3844001
30	81 550	0,0477	6 500 000 Ft	1708268
40	78 425	0,0815	6 250 000 Ft	962001
50	75 300	0,1222	6 000 000 Ft	616001
60	72 175	0,1687	5 750 000 Ft	427734
70	69 050	0,2198	5 500 000 Ft	314188
80	65 925	0,2735	5 250 000 Ft	241001
90	62 800	0,3303	5 000 000 Ft	190104
100	59 675	0,3865	4 750 000 Ft	154401
200	30 000	0,7732	2 400 000 Ft	38801
300	27 500	1,5816	2 200 000 Ft	17388
400	25 000	2,5508	2 000 000 Ft	9801
500	22 500	3,5686	1 800 000 Ft	6305
600	20 000	4,5725	1 600 000 Ft	4374
700	17 500	5,5135	1 400 000 Ft	3174
800	15 000	5,9976	1 200 000 Ft	2501
900	12 500	6,4300	1 000 000 Ft	1944
1000	10 000	6,1843	800 000 Ft	1617

A digitális adatbázisok több példányban történő vásárlása esetén:

1. példány: 100% (*Alapár*);
2. példány: *Alapár* 60%-a;
3. példánytól: *Alapár* 40%-a minden példány.

A digitális domborzatmodell – amennyiben a felhasználó csak bizonyos feladatok megoldásához, nem állandó jelleggel kívánja használni – határozott időre kibérelhető, lízingelhető.

Futamidő	Egyösszegben	Éves részletekben
10 év	Alapár 150%-a	15%/év
5 év	Alapár 100%-a	20%/év
1 év	Alapár 25%-a	25%/év

Határozatlan idejű, havonta megújuló bérlet esetén:

- A havi bérleti díjak előre fizetendők.
- A havi díjak:
 - első hónap: az alapár 4%-a,
 - második hónap: az alapár 3,5%-a,
 - harmadik hónap: az alapár 3%-a,
 - negyedik hónaptól: az alapár 2,5%-a.

Szüneteltetés esetén a havidíj számítása újra indul.

A HM Térképészeti Nkft. folyamatosan dolgozik a digitális térképészeti adatbázisainak naprakészen tartásán. Az újabb változatok megjelenésekor a korábbi verziók használói kedvezményes kondíciókkal juthatnak a frissített adatokhoz.

A digitális térképészeti adatok csak off-line módon érhetők el, a HM Térképészeti Nkft. még adós maradt a hálózaton keresztül történő geoinformációs szolgáltatás kiépítésével. Honlapján részletes információk találhatók a digitális térképészeti adatokról illetve lehetőség van az adatok on-line megrendelésére a www.topomap.hu portálon kialakított internetes térképboltban.

IRODALOM

1. Dr. Alabér László – Dr. Mihály Szabolcs – Dr. Remetey-Fülöpp Gábor – Szendrő Dénes: Nemzeti Téradat Infrastruktúra megteremtésének és üzemeltetésének stratégiája, Vitaanyag 2006. március 13-i változat
2. Buga László: Digitális térképészeti adatszolgáltatás, OTK előadás 2006. Szolnok
3. Dr. Detrekői Ákos – Dr. Szabó György: Helymeghatározási technológiák, Égen-Földön informatika, NHIT 2008.
4. Dr. Márkus Béla: Gondolatok a térinformatikáról, Térinformatika – 2004, NYME GEO, Székesfehérvár
5. Dr. Niklasz László: Térinformatikai adatbázisok jogi védelme az EU és a hazai szabályozás tükrében, Geodézia és Kartográfia 2004/6. pp. 12-17.
6. Dr. Takács András Attila – Bozó Pál: Az INSPIRE doktrína hazai megvalósítása a természetvédelmi térbeli adatkészletek példáján, XV. ESRI Magyarország felhasználói konferencia, 2010. 10. 07.

A szerző elérési adatai

Buga László mérnök ezredes
HM Térképészeti Közhasznú Nonprofit Kft.
1024 Budapest
Szilágyi Erzsébet fasor 7-9.
Tel. +36 1 336-2033
E-mail: buga.laszlo@topomap.hu
Honlap: www.topomap.hu

A Magyar Közigazgatás helyzete és korszerűsítésének lehetőségei

Keringer Zsolt

Szombathely Megyei Jogú Város

ÖSSZEFOGLALÁS

Az önkormányzatok számára az elektronizálódás komoly kihívásokat fogalmaz meg napjainkban, mely során megfigyelhető, hogy a kicsiktől a nagyokig mindenki lehetőségei, tudása szerint szeretné kihasználni, és a működésébe integrálni az informatikai rendszerek által biztosítható alkalmazásokat, eszközöket.

A közigazgatás korszerűsítésének igénye a rendszerváltással egyidejűleg jelent meg. Az első komoly áttörési pontnak az Önkormányzatok szempontjából a Nemzeti Kataszteri Program adott lehetőséget. A program keretében a műszaki nyilvántartások területén indult el az együttgondolkodás a különböző államigazgatási szervezetek között. A program nagy hatékonysággal indult, melynek eredményeként néhány megyei jogú városban (pl.: Szombathely, Pécs, Győr stb.) komoly térinformatikai megoldások jöttek létre. Sajnos a kezdeti együttműködést felváltotta az egyedi „megoldások” korszaka, melynek eredményeként a térinformatikai rendszerek továbbfejlesztése, működtetése az önkormányzatoknál megakadt és napjaink egyik kiemelkedő feladatai közé tartozik ezen megtorpanás feloldása és új alapokra helyezése.

A térinformatika mellett az önkormányzatok a 90-es évek közepétől megkezdték a belső a hatósági és a működési feladatok támogatásához szükséges informatikai rendszerek fejlesztését is. A legnagyobb nehézséget a szakma elfogadása, az új technológiára történő átállás és a nem egységes szabályozások jelentették. Ezen képlekeny és mondhatjuk úgy, hogy szinte lehetetlen helyzetben próbáltak a szakemberek előre lépni.

Az elmúlt 20 évben a közigazgatás informatikai támogatására sok szakmai anyag, stratégia készült el, azonban igazi gyakorlatban alkalmazható egységes áttörés nem indult el. Ebből fakadóan megállapíthatjuk, hogy ma a közigazgatás korszerűsítésének egyik legfontosabb feladata az egységes alapokon nyugvó, megfelelő jogalkotói háttérrel rendelkező közigazgatási keretrendszer elkészítése és működtetése.

A következőkben megpróbáltam összefoglalni az elmúlt évtizedekben történt közigazgatási fejlesztéseket, valamint javaslatot megfogalmazni a jövő közigazgatásának kialakítására. Nagyon remélem, hogy az általam összefoglaltak elindítanak egy olyan együttgondolkodást, melynek eredményeként végre komoly áttörés valósul meg a közigazgatásban.

1. BEVEZETÉS

Az összefoglalóban már jeleztem, hogy megpróbáltam összefoglalni, hogy az elmúlt évtizedben az önkormányzati informatika területén milyen előrelépések voltak, melyek azok a pontok, ahol továbbra is lemaradások vannak, és megfogalmaztam azon kiemelt fejlesztési elemeket, amelyekkel esetlegesen a jövőben kiemelkedő előrelépést lehet elérni.

A jövő közigazgatásának kialakítása során elsődleges célként kell megfogalmazni a **folyamatszempléletű** önkormányzati, hivatali **informatikai rendszerek** megteremtését. A legfontosabb megállapításként említhetjük, hogy az **első feladat a belső alkalmazások (back-office) korszerűsítése**, egységes elvek alapján történő kialakítása kell legyen úgy, hogy az elégítse ki a központi államigazgatási szervek információ igényét is. Ezen belső alkalmazásokra épülő **front-office** rendszerek segítségével mind a helyi, mind a központi döntéshozók könnyen, azonos adattartalmú információhoz juthatnak majd.

Az előző alapcél tekintetében egy komplex informatikai rendszer létrehozásához nélkülözhetetlen egy egységes alapokon nyugvó **informatikai közigazgatási szabványrendszer** kidolgozása, melynek elsődleges célja, hogy iránymutatást adjon a fejlesztéseknek, és megteremtse az alapot az **egységes közigazgatás** létrehozásának. Ezen szabvány a közigazgatási folyamatok egységes szemléletben történő megteremtését is biztosítja, továbbá alapul szolgál a régóta várt **ügyfélszolgálati információs rendszer** megteremtésének. Ennek része az egységes szemléletű **törzsadatbázis** kialakítása, amely feltétlenül szükséges a különböző rendszerek együttműködése érdekében. Ez a megoldás tudja azt is biztosítani, hogy minden szervezet az ügyfelek aktuális, hatályos adatait érje el, és egy adatváltozást csak egy helyen kelljen átvezetni.

Az egységes szolgáltató közigazgatás megteremtése érdekében szükséges egy **központi információs adatbank** létrehozása, melyhez az önkormányzatok a jelen kor technológiai lehetőségeit kihasználva tudnak csatlakozni, és a központi adatbázisok alapjait elérni.

A kormánynak az EU-s törekvésekkel összhangban támogatnia kell a **szolgáltató önkormányzat** megteremtését. Minden fejlesztésnek az ideálisnak tekinthető „**egyablakos**” **ügyintézés**t kell szem előtt tartania az előzőekben elkészítendő **back office** rendszerekre építve. Ezért külön gondoskodni kell az ügyintézők **egyidejű szakmai és informatikai** felkészítéséről, képzéséről is.

Úgy gondolom, hogy a jelen helyzetben a **közigazgatási és** a vele összefüggő **informatikai fejlesztések** végre összehangoltan induljanak el és valósulnak meg kormányzati szinten is egy kézben kell összpontosulnia az irányításnak, koordinációnak.

Nem szabad újból és újból elkövetni azt a hibát, hogy a közigazgatás fejlesztése széttagoltan, szigetszerűen, nem egységes elvekre épülve legyen irányítva.

2. ÖNKORMÁNYZATI FEJLESZTÉSEK AZ ELMÚLT ÉVTIZEDEKBEN

2.1 Központi és helyi Informatikai fejlesztési tervek, stratégiák

A rendszerváltást követően a 90-es években több kezdeményezés volt a közigazgatás szakmai irányelveinek megfogalmazására, azonban a szakterületnek igazi gazdája nem volt, ezáltal komoly előrelépés nem történt (BM, MeH). A 90-s évek végén lehetett először beszélni kormányzati szintű szerepvállalásról, amikor kormánybiztosi szintre lett emelve a közigazgatási informatika.

Ezen Kormánybiztosság sikeresen felügyelte és hajtotta végre az Y2K évezredváltással kapcsolatos feladatokat, valamint először jelent meg jogszabályi környezetben az elektronikus aláírás használatának lehetősége. Ezen időszakban indult el és fejlődött ki az **okmányügyintézés** ami napjainkra olyan szintre, mely alapján elmondhatjuk, hogy az egyik legjobban kidolgozott és **működő önkormányzati szakigazgatási terület lett.**

Az önkormányzati közigazgatás tekintetében az informatikai stratégia készítésének igénye központi kormányzati szervek vonatkozásában 2001-ben mutatkozott (Nemzeti Információs Társadalom Stratégia). Az Informatikai Kormánybiztosság feladatait 2002-től Informatikai és Hírközlési Minisztérium vette át 2006-ig.

A 2002-2006 évek között informatikai stratégiák garmadája készült el, valamint ajánlások kistépülésektől nagyvárosi szintű stratégiák készítéséhez. Sok esetben ezek a települési stratégiák csak azért készültek el, mert a különböző pályázatok beadásához mellékelni kellett. Ennek megfelelően nem feltétlenül a település valós igényeit tartalmazta, de reményeink szerint néhány helyen a helyi vezetés elgondolkodott azon, hogy hol tartunk és hova szeretnénk eljutni.

A Magyar Információs Társadalom Stratégia (MITS) 2003-ban készült el, melyben részstratégiaként megjelent már a közigazgatás, ezen belül pedig az önkormányzatok területe is. Ezen irányelvek nagyon sok jó irányt vázoltak fel, azonban mint tudjuk, egy stratégiának akkor van értelme, ha abból valós és megvalósított eredmények is felmutathatók. Az önkormányzati informatika területén sajnos a stratégiai elképzeléseket nem követték átütő és az egész önkormányzati igazgatást érintő fejlesztések.

A Gazdasági Versenyképesség Operatív Program keretében szoftverfejlesztésre és adat-publikációra a 4.3.1. és a 4.3.2. pályázati csomagok sajnos nem tudták lefedni a stratégiai célokat. A kezdeti, szakmailag elfogadott irányelveket a pályázati anyagokban már nem lehetett viszontlátni, és ennek eredményeként az előző évtizedhez hasonlóan (kb. 11 milliárd forint támogatással) **szigetszerű alkalmazások** és ehhez kapcsolódó adatbázisok, adattartalmak jöttek létre. A

fejlesztések nem összehangoltan, központi szabványokra épülve készültek el. A nyertes **önkormányzatok szinte teljesen magukra lettek hagyva** és a saját eszközeiket és helyi lehetőségeiket figyelembe véve oldották meg többé-kevésbé sikeresen a projektet.

A GVOP 4.4.2 kapcsán az internetes hálózat kiépítésére szintén szigetszerűen alakulhattak és valósulhattak meg fejlesztések. Ezen programot azonban tovább kellett volna vinni, mert jelenleg az egyik legnagyobb hátránya az elektronikus közigazgatás fejlesztésének a fizikai hálózat hiánya, vagy nem megfelelő kiépítettsége. Ennek érdekében szükséges a **digitális közmű program** elindítása.

A GVOP pályázatoknak egy közel 15 éves ürt kellett volna betölteniük, hiszen a rendszerváltás után ez volt az első olyan lehetőség, ahol a vidéki önkormányzatoknak lehetősége nyílt informatikai fejlesztésre. Sok tanulmány és összefoglaló anyag elemezte már ennek a pályázati struktúrájának végrehajtását, érdekes módon ezek közül az egyik legrealisabb (és leg-önkritikusabb) elemzés éppen a MEH felkérésére készített anyag volt. Az elemzések közül egyértelműen kiderült, hogy a legnagyobb hiba a **központilag deklarált szabványok hiánya** volt. Summázva megállapíthatjuk, hogy a GVOP fejlesztések néhány kiemelkedő települést leszámítva nem hozták azt az eredményt, amit vártak tőlük a kiírók.

A stratégiai elképzelések egységesítését nagymértékben gátolta, hogy a látszat ellenére **nem volt az önkormányzati informatikai fejlesztéseknek gazdája. A minisztériumok egymással szemben álltak és nem is kívántak valós szakmai keretek között együttműködni.** Eerre talán az egyik legékeesebb példaként az adóigazgatásban jelenleg is használt rendszert lehet említeni.

Az Informatikai és Hírközlési Minisztérium **2006-ban** történő megszűnésével **új irányvonal kezdett körvonalazódni**, melynek alapvető célja volt, hogy a szerteágazó és szinte átláthatatlan stratégiai elemeket felülvizsgálja, és egy rövid, de használható szakmai anyag készüljön el az önkormányzatoknak. Ezen célt az elkészült új stratégiai dokumentum (e-Közigazgatás Stratégia 2010) elérte, és megfelelőnek mutatkozott.

2008-ban a Kormány jelentés formájában tudomásul vette az **E-közigazgatás 2010 Stratégiát**, amely az EU i2010 programjához kapcsolódóan, az Új Magyarország Fejlesztési Terv /ÚMFT és az EKOP célkitűzéseivel összhangban az elkövetkezendő évek közigazgatási informatikai fejlesztési céljait és irányait határozta meg, nevesítve a Stratégiában bemutatott jövőkép eléréséhez megvalósításra tervezett akciókat, programokat és kiemelt projekteket.

Az E-közigazgatás 2010 Stratégia négy fő terület tekintetében határoz meg átfogó iránymutatást:

- a közszolgáltatások átalakítása az állampolgárok, a vállalkozások és a velük közvetlen kapcsolatban dolgozó köztisztviselők érdekében;
- a közigazgatás szervezetei és a közszolgáltatások háttérrendszerei számára integrált szolgáltatások bevezetése a közigazgatás átlátható és hatékony működése érdekében;
- a közszféra szakmai hozzáértésének (technológiai felkészültségének, technológia-befogadó képességének) növelése a vezetés és a megvalósítás szintjein, a közszolgáltatások hatékony nyújtása érdekében;
- a vállalkozások, az állampolgárok és kiemelten az információs társadalom szempontjából hátrányos helyzetűek e-közigazgatás alkalmazási képességének fejlesztése.

A szolgáltatásoknak az állampolgárok és a vállalkozások igényei köré kell szerveződniük, ennek érdekében a stratégia **5 horizontális és 1 ágazati részcélt**, és ezekhez rendelt programot határoz meg.

A felhasználói érdekek fókuszáltabb előtérbe helyezése, valamint a rendszeren belüli valódi hatékonyság megteremtése intézményi érdekeken és működési körön túlnyúló, horizontális megközelítést igényel. A **horizontális programok** megadják az iránymutatást és azokat az egységes kereteket az intézményi szolgáltatások számára, melyek mentén azok mind a szolgáltatás tartalmát, folyamatait és informatikai megvalósítását illetően egységes keretek figyelembe vételével fejleszthetők tovább. A **vertikális programok** a fő ágazati területek szerinti csoportosításban az EU 20 szolgáltatás továbbfejlesztését célozzák meg.

Az alapvető probléma ezután kezdődött, ugyanis a célokat, **elképzeléseket** sajnos **ismét nem követte** komoly **gyakorlati szakmai fejlesztés**.

A választási rendszer fejlesztése során ma már elmondhatjuk, hogy valamennyi településen biztosított az Internet (EKG gerinc) ellátottság. Minden település a választási feladatok elvégzése érdekében egy-egy munkaállomást kapott. Ezen munkaállomásokat, valamint informatikai hálózatot az esetlegesen elinduló új ASP technológiára épülő új közigazgatási rendszer is fel tudna használni.

Az elmúlt három évben tovább folytatódott a **minisztériumok közötti hatalmi harc**, melyek sok esetben nélkülözték a szakmaiságot, a gyakorlati elemeket. Az önkormányzati szakigazgatást minimum három minisztérium akarta magáénak tudni, melynek eredménye az lett, hogy **nem indulhatott el semmilyen szakmai** alapokon nyugvó közigazgatás-fejlesztési projekt.

A Miniszterelnöki Hivatal keretén belül működő Elektronikus Kormányzati Központ volt az egyetlen olyan kormányzati szintű intézmény, ahol az önkormányzati szakmai érveket meghallgatták és figyelembe vették. Sajnos

azonban nem rendelkeztek olyan kompetenciákkal, melynek eredményeként elindulhatott volna az önkormányzati közigazgatás-fejlesztés Magyarországon.

Az új stratégiai irányelveket alapul véve indult el egyetlen egy közigazgatás fejlesztési projekt 2010-ben, melyet Közigazgatási Alkalmazás Szolgáltató Központok (**ASP**) néven ismerhettek meg az önkormányzatok. Jelenleg azonban ezen projekt is megállt, pedig az alapvető stratégiai elképzelések és célok megfogalmazása jó irányokat tartalmazott, azonban a **valóban hatékony megvalósítás érdekében törvényi, szabályozási változások, és a közigazgatás folyamatszempléletű átalakítása szükséges.**

Napjainkban elfogadásra került az **új Digitális Magyarország dokumentum**, melyben megfogalmazásra kerültek az alapvető irányelvek. Várhatóan a jelenlegi kormányzati akaratot ismerve elindul a közigazgatás átfogó korszerűsítése, melynek egyik mozgatórugója lehet az informatika, az infokommunikáció.

2.2. Központilag támogatott önkormányzati informatikai fejlesztések

Az önkormányzati, hivatali munkát segítő, központilag támogatott rendszerek közé az alábbi területeket lehet felsorolni:

Az 1999 óta működő **okmányirodai igazgatási rendszer**, mely napjainkban is központi fejlesztéseken alapszik. Az okmányiroda projekt abból a szempontból követendő példaként tekinthető, hogy ez volt az egyetlen olyan központi közigazgatási fejlesztés, ahol az önkormányzatok új feladatához központilag biztosították a hardver-szoftver infrastruktúrát. (Szépséghiba, hogy egyre több és több feladatot adtak át az okmányirodáknak, egyre kevesebb infrastruktúra-fejlesztéssel, nem beszélve arról, hogy az önkormányzat által biztosított okmányirodai helyiségek egyre kisebbnek bizonyultak, és mivel a falak nem gumiból készültek, ezért a kisebb okmányirodák ma már sok helyen túlzsúfoltak.)

Az okmányirodai rendszer vonatkozásában át kell gondolni a helyi igényeken alapuló működési modell kialakítását, melyek közül ki kell emelni:

- helyi igényeknek megfelelő számú informatikai munkaállomás hozzáféréseinek biztosítása (ingyenesen).
- A jelenlegi normatíva rendszer felülvizsgálata.
- a helyi rendszerek és az okmányrendszerek közötti adatkapcsolat (rendszerszintű) kialakítása (pl.: népesség nyilvántartás, egyéni vállalkozók).

Az elektronikus közigazgatás érdekében kialakított központi rendszer (**www.magyarorszag.hu**) elsődlegesen az ügyfél azonosítást segítette elő a helyi elektronikus ügyintézés megvalósításában. A legnagyobb problémát azonban a nem elektronikus ügyfelek azonosítása jelenti a helyi integrált szakrendszerek megteremtése során. Itt ki kell emelni, hogy **nélkülözhetetlen**

egy alapazonosító (pl.: személyi szám, informatikai/ügyintézési azonosító) **bevezetése**, visszaállítása a hatósági munkában.

A helyi szakigazgatás korszerűsítése kapcsán az előzőekben leírt **GVOP** fejlesztéseket lehet megemlíteni. Az említett okokat ismerve megállapítható, hogy sajnos igazán jól működő helyi önkormányzati rendszerek központi támogatással alig-alig valósultak meg.

Külön említést kell tenni az **adó (pl.:önkadó) és a pénzügyi (pl.:Dokk, tatigazd) programokról**, melyeket központilag biztosítanak az önkormányzatoknak. A két program csomag a jelenlegi informatikai szakmai lehetőségeket nézve **a szakma szégyene**. Egyszerűen fogalmazva az integrált rendszerekhez való kapcsolódásuk szinte teljesen lehetetlen. Ezen két témakörben azonnali intézkedésre van szükség.

Sok önkormányzat próbálkozott azzal, hogy valamiféle saját utat, szigetszerű alkalmazást használjon pénzügyi rendszerének működtetéséhez. Ezzel sok esetben az a gond, hogy a külsős vállalkozók az önkormányzatokra erőltettek olyan rendszereket, amelyeket kisebb-nagyobb gazdasági társaságokra terveztek, és csupán egy kicsit testre szabták számukra. Az így kialakult rendszerek lehet, hogy az önkormányzatok számára megfelelőek, de a jogszabályoknak nem minden esetben tudnak megfelelni, mivel a magyar pénzügyi jogszabályok – a mi műszaki felfogásunk számára teljesen érthetetlen okokból - kategorikusan elkülönítik az önkormányzatok és a gazdasági szervezetek pénzügyi rendszereivel szemben támasztott követelményeket.

Az önkormányzatok költségvetés tervezéséhez és a pénzügyi gazdálkodás **folyamatszemléletű** megvalósítása érdekében nélkülözhetetlen lenne egy **integrált költségvetés tervező és gazdálkodást támogató rendszer** bevezetése. A rendszerek segítségével az eddig részfeladatok megoldásához alkalmazott programok (pl.:dokk) kiválthatók lennének. Az **integrált rendszerek legnagyobb előnye**, hogy teljesen és pontosan követi a költségvetési gazdálkodás ügyviteli folyamatait, és mentes mindennemű kompromisszumtól, egységesen, egymásra épülő folyamatokra kidolgozott megoldást tud biztosítani.

A **helyi adók kapcsán** a Magyar Államkincstár által fejlesztett **program alkalmatlan a jelen kor informatikai és ügyféloldali igények kielégítésére**. Az elmúlt években fejlesztett „új” alkalmazás is nélküli a hatékony alkalmazhatóság feltételeit, vagyis nem alkalmas ASP technológiára épülő szolgáltatások biztosítására. **Nem kapcsolható össze semmilyen más** (pl.: költségvetés gazdálkodási rendszer) **kapcsolódó alkalmazáshoz**. Ismét egy szigetszerű alkalmazás jött létre, mely nem segíti elő az egységes közigazgatás megjelenését.

A műszaki igazgatás vonatkozásában az építésigazgatás, városüzemeltetés területén nagymértékben segíthetné a munkát egy jól működő **térinformációs rendszer**. A térinformációs rendszerek tekintetében az adatok helyessége,

naprakésztsége kiemelten érzékeny pont. A 90-es évek közepén elindult a Nemzeti Térinformatikai Program, amikor az önkormányzatok komoly erőfeszítéseket tettek egy jól működő térinformatikai rendszer megteremtéséért. Sajnos a DAT elfogadásával az **önkormányzatokat hátba szúrták**, és ezáltal ezen terület ma már szinte csak azokon a helyeken tud megfelelően működni, ahol megszállott szakembereket sikerült az önkormányzatoknak felvenni és foglalkoztatni.

A DAT megjelenését követően az elmúlt években a **közműnyilvántartás törvényi szabályozását is megszüntették**, továbbá a **Takarnet rendszerrel** további **gátakat szabtak** egy jól működő önkormányzati rendszer megteremtésének.

Jelenleg folyik az elektronikus fizetési projekt, a nyomtatványkitöltő projekt, a központi pénzügyi rendszer kidolgozása. Ezen rendszerek fejlesztésébe sajnos a helyi közigazgatási szervek szakembereit nem vonták be.

2.3. Helyi önkormányzati informatikai fejlesztések

Önkormányzati informatikai fejlesztések helyi szinten jellemzően szigetszerűen fejlődtek és működnek napjainkban is. Azon önkormányzatoknál, ahol a szakmai stáb és az önkormányzati felső vezetés (testület, polgármester, jegyző) átértékelte az informatika adta lehetőségeket, ott sikerült előrelépni és jó megoldásokat találni, azonban ezek országos szinten elég elenyészők.

Az **egységes szabványosítás**, és **jogszabályok hiánya miatt kistelepülésekre, városokra**, és **a főváros** kerületeire vonatkozóan teljesen **eltérő rendszerek** jöttek létre. Az ügyfelek szinte nem tudnak két olyan helyre eljutni, ahol egyforma elveken végzik az ügyeket.

A **kistelepülések** vonatkozásában további **probléma az informatikai ismeretek hiánya** és szinte igénytelensége is.

A **megyei jogú városok azok, akik húzó központok lehetnének a közigazgatás informatikai támogatással történő korszerűsítésében.**

Komoly "rendszerátváltásra" van szükség a helyi önkormányzati ügyintézői körben is annak érdekében, hogy az informatikai rendszerek minél szélesebb körben bevezetésre kerülhessenek. Ezen túlmenően pedig **felsővezetői szintű elkötelezettség** vonatkozásában is komoly változásokra van szükség. Az informatikai fejlesztéseket **felsővezetői támogatás nélkül nem lehet bevezetni.**

A közigazgatásban dolgozó szakemberek részére gyakorlati, **helyben történő oktatásokat** kell szervezni törvényi szabályozások, változások, informatikai területen, valamint ezek egymásra való hatásairól. Nem tartom elégséges megoldásnak az államigazgatási hivataloknál folyó továbbképzéseket, mert ezek önmagukban nem segítik elő a napi ismeretanyag átadását. Ezen elméleti

oktatások mellett valós **gyakorlati képzéseket** kell kialakítani helyben, gyakorlati szakemberek bevonásával.

2.4. Helyi informatikai rendszerek működési környezete

Az informatikai terület jelenleg **az egyik legmostohább** területként van kezelve nagyon sok önkormányzatnál. Szinte a szükséges rossz kategóriába tartozik, és ahol csak lehet, mindenhol hátrányt szenved a szakmai megbecsülés. Az egyik legáltalánosabb jelenség, hogy a költségvetés tervezésekor (ha egyáltalán beveszik az informatikai költségeket a tervadatok közé) az első tétel amit „lehúznak” az biztosan az informatikai kiadások tétele.

A **nemzetközileg elfogadott költségvetési keretekhez** képest ma a magyar önkormányzati igazgatás, hatósági munkát nagymértékben támogató informatika, néhány kivételt leszámítva- szinte a semmiből gazdálkodik, és próbálja megoldani a napi működési feltételeket.

Megvizsgálva a nálunk informatikailag fejlettebb országok kiadásait egyértelműen kimutatható, hogy azok az országok **ahol komolyan gondolják** az információs társadalom, illetve a tudás alapú társadalom építését, azokban az országokban a városok költségvetésének **2 – 2,5%-át** költik az informatikai kiadásokra. **Magyarországon** azok a városok, ahol egyáltalán költenek kimutathatóan az informatikára, ez **0,3 – 0,5%** átlagosan. A kisebb önkormányzatoknál azonban elenyésző, nagyon sok helyen pedig egész egyszerűen nem költenek rá. Élő példa, hogy egy vállalkozó szeretett volna segíteni az egyik hivatalnak, és a „levetett” számítógépét oda akarta ajándékozni. Azonban a hivatalnak arra nem volt pénze, hogy az ajándék Áfáját kifizesse (ugyanis a törvények szerint azt a hivatalnak kellett volna viselni).

Nagyon sok önkormányzatnál **szinte semmilyen alapfeltétel sincs** meg ahhoz, hogy korszerű közigazgatást lehessen megteremteni.

A városok tekintetében nemzetközileg elfogadott mérték, hogy 40-50 számítógép jusson egy üzemeltetőre. Jelenleg ez nálunk 100-130 szgép/fő szakember. A kisebb hivatalokban, ahol 5 – 10 köztisztviselő dolgozik, egy dolgozóra több munkakör hárul, tehát sem idejük, sem energiájuk nincs önálló informatikai működés megteremtésére. Az pedig, hogy projektekbe hatékonyan becsatlakozzanak, szinte elképzelhetetlen.

A kistelepüléseken dolgozóknak van az egyik a legnagyobb szükségük jó informatikai támogatásra. Saját maguk nem tudnak fejleszteni, és nincs pénzüik kész szoftvert vásárolni. Ezért **számukra az esetlegesen az átalakítást követően mégis kialakításra kerülő ASP technológiára épülő új közigazgatási rendszer tűnik a leghatékonyabb megoldásnak.**

A mai rohanó világban és fejlődés mellett nem biztosított a rendszerek és a rendszer működéséhez szükséges informatikai eszközpark költségvetési háttere,

melyet egy **informatikai normatíva bevezetése** nagymértékben meg tudna változtatni, és elősegítené a helyi önkormányzati, hatósági munka korszerűsítését. Az egyébként is **önhibáján kívül hátrányos települések** (a magyar települések harmada) **nem fognak tudni saját forrásból áldozni a fejlettebb közigazgatásra**, lakosai korszerű és hatékony kiszolgálására. **Hasonló a helyzet a legtöbb kistelepülésen.**

2.5. Önkormányzati Informatika humán erőforrás

Informatikai (gyakorlati) képzések az elmúlt években szinte nem voltak, és a közigazgatásban dolgozók felkészültségét nem lehetett ezáltal növelni, és elvárásokat megfogalmazni. A közigazgatásban dolgozó **informatikai szakemberek** részére **szakirányú képzéseket** kellene szervezni, ugyanis ezen terület az, ahol a **naprakész szakmai ismeretek nélkülözhetetlenek**. Ezen területen nagyon nagy a lemaradásunk, ugyanis központilag ilyen jellegű képzések utoljára a 90-es évek elején voltak.

A **köztisztviselők** többsége az informatikai alapismereteket jelentő **ECDL vizsgával sem rendelkezik** nagyon sok településen. Ahol ilyennel mégis rendelkeznek, **arányuk a 10-50% között mozog**. Ugyanakkor néhány olyan fejlesztő cég is van a piacon, akik hosszú évek alatt megtanulták a közigazgatás és az önkormányzati működés speciális feltételeit, és eligazodnak a jogszabályi útvesztőben.

Az elmúlt évtizedben sajnos a szakmaiságot több esetben nélkülöző döntések, változások történtek, melynek eredményeként a **megszállott közigazgatás korszerűsítésében hívó informatikai szakemberek szinte már elvértve dolgoznak a közigazgatásban.**

A helyi informatikai rendszerek működése, működtetése kapcsán ki kell emelni, hogy nagyvárosi, városi szinten a belső informatikai szervezet szakmai alapokon történő megléte ma már alapfeltételnek kellene lenni.

A **közigazgatás, mint életpálya** az elmúlt években szét lett verve, melyekbe beletartozik az informatikai szakma is. Azon próbálkozások, hogy kiszervezéssel megoldódik az informatika, egy elhibázott irány volt, ezzel csak azt oldották meg azon pár helyen, ahol ezt végrehajtották, hogy az informatikai feladatoknak az önkormányzaton belül semmilyen gazdája nem lett, továbbá az átgondolt fejlesztési irányok sem lettek folyamatosan kidolgozva, és hozzá kapcsolódó fejlesztések sem indultak el. Megjegyzem, ma már azon helyeken is, ahol kiszervezést hajtottak végre, ott is ismét létrehozásra került a belső informatikai részleg.

Az informatikai működés az elmúlt évek gyakorlata egyértelműen bizonyította **belső hivatali szervezet nélkül hatékonyan nem biztosítható**. Természetesen azon feladatokat, amelyek külső szervezet bevonásával gazdaságosan működtethetők, külső vállalkozók bevonásával kell a jövőben is megvalósítani.

3. ÖNKORMÁNYZATI INFORMATIKAI FEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEK

3.1. Önkormányzati igazgatásfejlesztés informatikai támogatással

Az önkormányzati informatikai fejlesztéseket **folyamatelvű megközelítésből** kell indítani, és a folyamatok modellezése és a hozzá kapcsolódó szabványok elfogadásával kell indítani. A **szabványosítás** és a **folyamatmodelleket** a **kistelepülésektől a nagyvárosok szintjéig** részletesen ki kell dolgozni a központi ágazati irányítókkal együttműködve, melyre épülhetnek kötelező jelleggel az informatikai rendszerfejlesztések (BPR).

Az önkormányzatokat érintő jogszabályok tervezeteinek (akár törvény, akár rendelet esetében) elkészítésekor, módosításakor az adott szakterület működését támogató informatikai rendszer készítője mellett rendszerszervezői tudással rendelkező szakértő bevonása is szükséges lenne. Meg kell vizsgálni az addig használt szabványok módosításának, vagy új szabvány kiadásának a szükségességét is. A **hatálybalépés dátumát** úgy lehessen megállapítani, hogy addigra a szükséges szoftver verzióváltás, és az oktatás is megtörténhessen. Ezzel biztosítható, hogy a fejlesztés a már jogszabállyal leszabályozott új folyamathoz igazodjon, és az alkalmazás kezdő időpontjára valóban működőképes állapotban legyen.

3.2. Informatikai szabályozások, szabványosítási törekvések

Az elmúlt évtizedekben sajnos minden szakmai dokumentum csak ajánlásként és nem kötelező jellegként lett elkészítve.

Úgy gondolom, hogy a jövőben a helyi önkormányzati szakemberek bevonásával ki kell dolgozni mind a közigazgatási folyamatok szabványrendszerét, mind pedig az ehhez kapcsolódó informatikai szabványokat és követelményrendszert. Ezen szabványokat pedig kötelezően (törvényi szabályozással) kell elfogadni és bevezettetni.

A szabványok kidolgozásába kizárólag olyan szakembereket szabad bevonni, akiknek komoly szakmai tapasztalatuk van mind az államigazgatás területén, mind pedig a közigazgatási informatika területén.

A jövőben az informatikai fejlesztések költséghatékonyságának növelését két módszerrel lehetne elérni.

Az egyik az, ha a központi kormányzat készített el egy-egy szakterületet támogató, kiszolgáló rendszert, és ezt valamennyi önkormányzat számára elérhetővé teszi. Ehhez az szükséges, hogy a rendszer fel legyen készítve az eltérő nagyságú települések eltérő szaktudására és igényeire ugyanúgy, mint a

központi hatóságok adatigényére. Fontos, hogy ezen rendszerek kidolgozásában valamennyi település típus és a központi kormányzat képviselői is részt vegyenek, és ne a fejlesztő cég határozza meg, hogy kinek mit is kell csinálnia. Előnye, hogy az egész országban egységes eljárási rend lehetséges, hátránya, hogy a helyi specialitások nehezen kezelhetők, és egy szolgáltató könnyen monopol helyzetbe kerülhet.

A másik lehetőség, hogy a jelenleg megtorpant ASP technológiára épülő megoldás kerül előtérbe. Ehhez azonban először a szabványt és a jogszabályokat kell elfogadni, és a fejlesztést ehhez igazítani.

Mindkét lehetőség **akkor igazán hatékony**, amennyiben lesz sok igénybe vevő, ha az **állami támogatás kizárólag az ezen rendszer kialakításához, használatához jár**, és semmilyen más önkormányzati szoftverfejlesztés nem részesül központi támogatásban.

Tehát az informatikai fejlesztések mellett legalább ugyanolyan fontos a **jogszabályi környezet** előremutató **megváltoztatása**. Az egyik legnehezebb feladat az **adatvédelmi törvény** felpuhítása lesz, mert ez jelen formájában gátja az elektronikus ügyintézési folyamatoknak. A **jogalkotás folyamatába és főleg a jogalkotással összefüggő informatikai fejlesztésekbe a jelenlegitől intenzívebben vonják be az önkormányzatokat**.

3.3. Legfontosabb közigazgatás fejlesztési javaslatok összefoglalása

Az előzőekben felvetett problémák tekintetében, figyelembe véve a helyi és a központi törekvéseket az alábbi fejlesztési lehetőségeket kell átgondolni és esetlegesen megvalósítani:

- A központi és helyi közigazgatási fejlesztéseket nem egymástól külön, hanem egymással összhangban és egymásra építve kell kidolgozni és megvalósítani (folyamat menedzsment, BPR).
- A digitális közművet, mint az elektronikus és hatékony közigazgatás technikai hátterét biztosító hálózatot megfelelő sávszélességgel ki kell alakítani és országosan teljes körű lefedettséget kell biztosítani.
- Mivel minden önkormányzati szoftver alapja a folyamatvezérelt ügyirat- és dokumentumkezelő szoftver, ezért ezt, és a hozzá tartozó adatbázisokat kell először egységesíteni.
- Létre kell hozni egy központi információs adatbankot, melyhez valamennyi önkormányzat díjmentesen tud csatlakozni és elérni valamennyi állami alapadatot, természetesen kizárólag államigazgatási feladatok ellátásához (APEH, TB, Földhivatal, Jármű nyilvántartás, stb.).
- Ki kell dolgozni egy egységes ügyfél azonosító rendszert, melyet minden államigazgatási ügyben alkalmazni lehet.
- Valós 4. és 5. szintű ügyintézés lehetőségének központi kidolgozása, azaz az elektronikus fizetési lehetőség, proaktív szolgáltatások kidolgozása. Ezt nemcsak az okmányirodai eljárásokra kellene, hanem általánosságban véve a legtöbb önkormányzati, hivatali folyamatra.

- Az Európai Unió által ajánlott 4. és 5. szintű helyi közigazgatási szolgáltatásokat át kell tekinteni, és valós igényekre építve kialakítani a közigazgatási alkalmazás-szolgáltató központokra építve.
- A legfontosabb, és kötelező önkormányzati, államigazgatási hatósági feladatok megoldására központi egységes szoftverrendszerek kidolgozása, vagy legalábbis kötelezően használandó szigorú szabványok rögzítése.
- Elsők között az önkormányzati adó- és költségvetési szigetszerű rész szoftverrel kellene foglalkozni, ahol végre a jelen kornak megfelelő alkalmazást kellene kifejleszteni.
- Meg kell teremteni a közigazgatásban dolgozó szakemberek szakmai gyakorlati továbbképzésének feltételeit.
- A következő feladatnak a térinformatikai egységesítésnek kellene lenni. Fel kellene oldani azt az ellentmondást, miszerint az önkormányzatok (akik adott esetben súlyos milliókat fizettek a DAT térképek elkészítéséért) továbbra is fizetnek a saját adatukért a földhivatalok számára (a Takarnet-ből kapható ingyenes információk gyakorlatilag használhatatlanok).
- Össze kell hangolni, és meg kell kezdeni a szakhatósági rendszerek kialakítását, és össze kell kapcsolni az önkormányzati alkalmazásokkal, melynek eredményeként az ügyintézési határidők nagymértékben csökkenthetők.
- Az elkészült rendszerekre építve ki kell dolgozni a szolgáltató önkormányzat szempontjából lényeges központi és helyi ügyfélszolgálati rendszert. Itt ki kell emelni a kormányablakok és a helyi ügyfélszolgálatok közötti kapcsolatok feltérképezését is.

3.4. Várható eredmények egy egységes közigazgatás fejlesztés megteremtésére az ASP technológia felhasználásával

Az előző alfejezetben meghatározott főbb fejlesztések megvalósítása tekintetében a mai kor technológiai lehetőségeit ismerve célszerű ASP alapokon gondolkodni. Az ASP technológia felhasználásával lehetőség nyílhat egy olyan, közigazgatási rendszer megvalósítására, melynek következtében az önkormányzatok ügyfeleinek (lakosság, gazdasági szereplők, stb.) széles körében elérhetővé válhatna a különböző szak területek közigazgatási szolgáltatásai.

A rendszer megteremtése érdekében az alábbi **célokat** lehet, kell megfogalmazni és ennek mentén végrehajtani a fejlesztéseket:

- Az állampolgárok és vállalkozások igényeihez igazodó, egységes közigazgatási e-ügyintézési szolgáltatások megvalósítása.
- Önkormányzatok belső hatékonyságának növelése a korszerű informatikai megoldások segítségével és a hozzájuk kapcsolódó szervezetfejlesztéssel.
- Fenntartható önkormányzati informatikai fejlesztések megvalósítása.

- Szinergiák kiaknázása a párhuzamosan folyó központi e-közigazgatási fejlesztésekkel.
- Az országos szttenderdekhez igazodó, egységesített e-közigazgatási ügyviteli rend kidolgozása, amely biztosítja a közigazgatási szervek közti hatékony együttműködést (interoperabilitás), miközben a lakosságnak, az üzleti szereplőknek egységes alapokon nyújt szolgáltatást.
- Az ügyintézési folyamatok felgyorsítása a önkormányzatoknál, az ügyintézés átláthatóságának javítása.
- Olyan működtetési modell megteremtése, amely biztosítja a rendszer hosszú távú fenntarthatóságát és széleskörű elérését az önkormányzatok informatikai kiadásainak ésszerű határokon belül tartásával.
- Olyan alap szolgáltatási szint biztosítása, amely a kistélepülések részére elérhető áron megoldást nyújt kötelezettségeik teljesítésére.
- Felhasználóbarát és akadálymentes kezelőfelületek kialakítása, melynek egyrészt az önkormányzati munkatársak számára biztosítják a hatékony munkavégzést, másrészt lehetővé teszik, hogy az ügyfelek egyszerűen tudják igénybe venni a szolgáltatásokat.

Zárszó

Végezetül azzal zárnám rövid összefoglalómat, hogy a közigazgatás korszerűsítéséhez mindenkire szükség van a kistélepülésektől a nagyokig, a közigazgatás valamennyi szerteágazó szakterületén dolgozó tenni akaró kollégára, melynek eredményeként reményeim szerint egy korszerű, hatékony és végre egységes közigazgatás valósulhat meg az egész ország területén.

A szerző és elérési adatai

Keringer Zsolt
Szombathely Megyei Jogú Város
Önkormányzata
9700 Szombathely
Kossuth L. u. 1-3.
Tel.: + 36 30 740-6943
Email: keringer@szombathely.hu
Honlap: www.szombathely.hu

Térinformatika a közigazgatásban, önkormányzati igazgatásban

Németh J. András

AJN Kft

ÖSSZEFOGLALÁS

Az előadás a közigazgatási informatika és térinformatika sajátosságait, a szakterület elmúlt 20 évének áttekintését, a piaci folyamatokat, a jelenlegi és várható ITC ipari, igazgatási trendeket taglalja konkrét példák bevonásával.

HELYZETISMERTETÉS

A modern állam- és közigazgatás, valamint önkormányzat kialakítása, összességében a szolgáltató állam és önkormányzat megteremtése nem információtechnológiai probléma, hanem igen komplikált igazgatás-modernizációs feladat. A szolgáltató állam és önkormányzat alpinfrastruktúrája az elektronikus állam- és közigazgatás, valamint önkormányzati működés, mely országos és helyi szinten az államigazgatással összefüggő, integrált szolgáltatásokat nyújt az egész társadalom, benne az állampolgárok és szervezetek számára.

A felhasználó számára eltűnnek a közigazgatáson belüli alrendszerek, és egyetlen azonosítási ponton keresztül interaktív kapcsolatba kerülhet az államigazgatással, az önkormányzattal, és tájékozódni tud, ügyeit intézni tudja. Az e-közigazgatás, az e-önkormányzat megvalósításában az informatikának, az információtechnológiának megkerülhetetlen szerepe van.

A kormányzat jelentős működtetési reformokat irányoz elő a közigazgatásban és annak működtetésében. Az állam- és kormányzati működés reformja azonban nemcsak a kormányzatot érinti, hanem fontos strukturális változtatásokat irányoz elő a regionális, megyei és helyi szinten is.

A feladat-átstrukturálás értelemszerűen érintetlenül hagyja az önkormányzatiságból következő feladatok döntő részét, legfeljebb azok intézési szintje változik. Ugyanakkor az elektronikus szolgáltatás, ügyintézés részletei az állampolgárok és szervezetek számára irreleváns.

Az előadás GIS szempontból járja körbe az e-közigazgatás és az e-önkormányzatok fejlődését és fejlesztését a rendszerváltás óta eltelt években az alábbiakban összefoglalt tematika szerint.

TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

A rendszerváltás ideje

A térinformatika fogalmát, tudományát és IT eszközeit már a rendszerváltás idején is alkalmazták Magyarországon. Az akkori projektek néhány tanulságát ismerteti az előadás.

A rendszerek beillesztése nem haladt zökkenőmentesen az igazgatási környezetbe. Az előadás röviden összefoglalja, hogy az általános célú alkalmazás-architektúrák és fejlesztési módszertanokhoz képest milyen követelményeket állít a közigazgatási környezet, ezeknek milyen hatása van a használható és használatos IT és speciálisan GIS megoldásokra.

Kilencvenes évek

A kilencvenes évek végéig, az ezredfordulón a specializálódás volt jellemző. Gyakorlatban szakági alkalmazások kifejlesztése, implementálása, migrálása valósult meg, nem kerül kialakításra integrált, komplex rendszer. Kétségtelen, hogy célkitűzés és törekvés volt rá...

Ezek a rendszerek célorientáltak, szakmailag professzionálisnak tekinthetők, de integrálhatóságuk kérdéses illetve csak nehezen megoldható. A fejlesztési projekt ugyanakkor inkább testre szabást jelent, semmint jelentős alkalmazásfejlesztést. Ennek előnye a jelentősen rövidebb határidő, a minimális kockázat – mindig van megtekinthető prototípus – és az alacsony árszint.

Az ezredforduló után

Az előadás áttekinti a korabeli GIS technológiát, említ jellemző konkrét projekteket és az elérhető finanszírozási lehetőségek fő csoportjait, melyek a területet - piacot - meghatározták.

A "GVOP fejlesztések kora"

Jelentős a különbség a korábbi évek alkalmazásfejlesztési gyakorlata és a GVOP pályázatok által generált önkormányzati fejlesztések között.

Az ekkor futó nagy projektek jelentős alkalmazásfejlesztési – program kódolási – szakaszokat is magukba foglaló, integrált, komplex önkormányzati rendszer kiépítését célzó munkák voltak, az ennek megfelelő hosszabb határidőkkel, magasabb kockázattal, és egészen más nagyságrendű anyagi és egyéb erőforrásokkal.

Ezt a képet tovább árnyalja, hogy nem csak egyes önkormányzatok – ahol a döntési folyamatok ha nem is mindig lineárisak, de determináltak – hanem kistérségi társulások – több önkormányzat valamilyen rendező elv szerint szervezett csoportja – számára is folytak fejlesztési projektek.

TRENDEK

Napjaink közigazgatási térinformatikája

Adat és informatikai infrastruktúrák, gyors és nagytömegű adatnyerés, új szenzorok és látványos hálózatos alkalmazások, modellezés, GPS, és mobil applikációk jellemzik a jelen GIS fejlesztéseit, melyet az előadás összefoglal.

Várható IT trendek

Röviden ismertetésre kerül a következő pár év adott területen előrelátható technológiai fejlődése, illetve ennek a fejlődésnek a közigazgatási informatika és térinformatika területére gyakorolt kihívásai és lehetőségei.

A szerző elérési adatai

Németh J. András
Tel. +36 20 922 0489

Közművek és térinformatika

Tenke Tibor
Geometria Kft

ÖSSZEFOGLALÁS

A térinformatika születésétől fogva a közművállalatokra, mint fontos és reményteljes felhasználási területre tekintett. E várakozás az idők során beigazolódott, mára a közművek számára készített különböző alkalmazások és adatbázisok a térinformatikai piac meghatározó szegmensét jelentik. Magyarországon a 80-as végén megkezdett kísérletek a 90-es évek közepére beérték és számos helyen üzemszerű használatba kerültek a térinformatikai alapú hálózat-nyilvántartó rendszerek. Az elmúlt 15 évben ezen alkalmazások nélkülözhetetlen részeivé váltak a közművek műszaki tevékenységének. A hálózatok nyilvántartásán túlmenően a térinformatika mind több olyan területen megjelenik e szervezetekben, ahol térbeli információk felhasználására van szükség: ilyen például az ügyfélszolgálat, a munkairányítás vagy az üzemirányítás.

A közelmúlt gazdasági válsága mélyen érintette az informatikát is. A válasz az un. eredmény orientált IT előtérbe kerülése lehet. A térinformatika a jövőben tovább erősödhet a vállalati IT térképén, ehhez azonban meggyőzőbben hozzá kell járulnia a vállalati eredményekhez. A meghatározó fejlődési irányokká a vállalati informatikai integrációban való fokozott részvétel, a GIS, mint SOA eszköz alkalmazása, az általános térképi háttér biztosítása és a vállalati nyitottság támogatása válhatnak.

BEVEZETÉS

Jelen írás célja, hogy áttekintést adjon a térinformatikai technológiák közművállalati informatikához kapcsolódó alkalmazásáról és kitekintést nyújtani az új üzleti igények alapján várható jövőbeni szakterületi fejlődésről. A közművállalatokra a térinformatika megszületése óta kíváncsi felhasználási területként tekintett a szakma, mivel jól kitapintható volt a potenciálisan elérhető hasznosság, csábító volt a közművek relatív gazdagsága, stabil fizetőképessége és a hagyományos közműnyilvántartás digitálissá történő átalakítása jó belépési pontot nyújtott a geodéta háttérű szakmai körnek ezen új területre.

A közművek, mint informatikai felhasználói piac tagjai csak felületesen szemlélve tekinthetők egységesnek. A vállalatok mind a szolgáltatás típusa, mind méret, mind tulajdonosi szerkezet és ebből következően üzleti célok szempontjából meglehetősen különböznek egymástól. E sajátosságok felismerésének hiánya nagyban megnehezítheti az a törekvést, hogy valós problémamegoldást tudjunk nyújtani informatikai szolgáltatás által. Megfelelő tapasztalatok hiányában írásomban a Magyarországon nagyméretűnek számító és jellemzően privatizált közmű vállalatokra és azok műszaki informatikai vonatkozásaira fogok szorítkozni.

A közművek jól elhatárolható, lényegi és a vállalatot meghatározó tevékenységi körét alkotják az ún. műszaki tevékenységek. A tevékenységek körébe sorolható többek között a hosszú távú és operatív hálózattervezés, építés, üzemeltetés, karbantartás, üzemirányítás, hibaelhárítás és a közműegyeztetés. E tevékenységeket közvetlenül kiszolgáló informatikai alkalmazásokat műszaki informatikai alkalmazásoknak nevezzük. Ezen alkalmazások körébe tartoznak a munkairányítási, hálózattervező, üzemirányító, eseménystatisztika kezelő, állapotfelmérő, karbantartást támogató és a jellemzően térinformatikai technológiára épülő hálózat-nyilvántartó rendszerek. A közművállalatok körében ezen utóbbi rendszerek képezik a térinformatika alkalmazásának súlypontját.

Szemben az önkormányzati és állami tulajdonban lévő közművekkel, a privatizált közművállalatok egyik lényeges sajátossága, hogy az ügyfél és tulajdonos személye elválnak egymástól ezáltal érdekeik alapvetően különbözőek. A privatizált közművállalatok általános üzleti célja a vállalati nyereség relatív alacsony kockázat mentén történő maximalizálása. E célt egy előre meghatározott minőségű szolgáltatás biztosításával, fenntartható üzletmenet mentén, ráfordítás minimalizálással lehet elérni. A közművállalatok tevékenységét támogató informatika, ezen belül a műszaki informatika és így a térinformatika feladata e célok elérésében hathatósan támogatni a vállalatot. A nyereségesség fenntartásának, esetleges növelésének egyik legfontosabb forrása a hálózati vagyongazdálkodásban való tartalékok feltárása lehet. A vagyongazdálkodást a hálózatfejlesztés, rekonstrukció, karbantartás és üzemeltetés hatékonyság javításával fejleszthetjük. Könnyen belátható, hogy a térinformatikai alapú hálózat-nyilvántartás e területen nyújthat elsődlegesen hozzáadott értéket. A kérdés a hogyan. Ahhoz, hogy erre választ adhassunk, érdemes egy kicsit visszatekinteni a múltra.

HAZAI KEZDETEK, A KISÉRLETI IDŐSZAK

A közművek alaptevékenységének nélkülözhetetlen eszköze a szolgáltatás tárgyának szállítását és elosztását végző hálózat. A hálózat térbeli elhelyezkedése és kapcsolatai a hálózat elemeinek fontos tulajdonságai közé tartoznak. A hálózatok tervezését, építését, üzemeltetését és a hálózaton történő szolgáltatási tevékenységet támogató informatikai megoldásoknak ezért kezelnie kell a hálózat elemeinek térbeli attribútumait is. A potenciális felhasználók és lelkes technológiai úttörők hamar felismerték, hogy a térbeliség kezelésére a térinformatikai technológia alkalmazása nyújt megfelelő eszközöket.

Összefüggésben a számítástechnika szélesebb körben történő elterjedésével és nem függetlenül annak státusz-szimbólum szerepétől Magyarországon a 80-as évek második felében merült fel az igény a közművállalatok hálózati dokumentációs gyakorlatában új technológia alkalmazására. Az elsődleges cél a hálózati dokumentáció digitalizáláshoz kapcsolódó aktualizálása(!), a karbantartási folyamatok gyorsabbá és a prezentáció látványosabbá tétele volt. Ebben az időszakban, a nemzetközi gyakorlatban tapasztaltakhoz hasonlóan ambiciózus, sajnos sokszor megalapozatlannak bizonyuló

reményeket fűztek a térinformatikai alkalmazásokhoz. E remények azonban kritikus mennyiségű kezdeti energiát biztosítottak a fejlesztések beindításához, még ha a későbbiekben, a reális célok és megfelelő informatikai tapasztalatok hiányában a megvalósult rendszereket számos esetben csendes kiábrándulás követte.

A hálózat-nyilvántartó rendszerek követelmény specifikációit a dokumentációs szabályokból és gyakorlatból származtatták. A 90-es évek kezdetén a közművek, élvezvén monopol piaci helyzetüket és a laza tulajdonosi „gyeplőt”, különösebben nem szűkölködtek anyagi forrásokban. A döntéshozók nem voltak rákényszerülve a beruházások megtérülésének tényleges vizsgálatára, így alkalom nyílt a többé-kevésbé szabad kísérletezésekre is. Sok sikeres fejlesztés e lelkes, technológia-orientált feltételrendszer mellett indult el, de voltak olyan kevésbé szerencsés próbálkozások is, amelyek negatív hírével aláásták az informatikai szakterületen a térinformatika hitelét.

A kezdeti tapogatózások után, három különböző célkitűzéssel találkozhattunk a megvalósítások során:

1. Digitális közműtérkép megvalósítása;
2. Hálózat tervezést támogató nyilvántartás kialakítása;
3. Üzemviteli, karbantartási tevékenységeket támogató rendszerek kialakítása formájában.

Könnyen belátható, hogy az egyes prioritások szerint specifikált megoldások mind funkcionalitásukban, mind adattartalmukban szignifikánsan különböztek egymástól. Az alábbiakban kiemelünk néhányat e sajátosságok közül:

1. Közműtérkép nyilvántartás

A digitális közműtérkép-nyilvántartási rendszerek központjában a dokumentációs feladatok digitális eszközökkel történő kiszolgálása áll. A követelményeket a közműegyeztetés közös alapjainak kialakítását szolgáló 3/1979 és 3/1984-es ÉVM utasításokból vezették le. A célok korlátozottak, a kezdeti eredmények általában látványosak voltak, hiszen csak CAD rajzok előállítására koncentráltak, a hálózatot leíró adatbázis előállításához szükséges ráfordítások felmérése a legtöbb esetben hiányos vagy elhibázott volt. Ez később kritikusnak bizonyult, akadályozva vagy nagyon megdrágítva a lehetséges tovább lépést a hálózat-nyilvántartás vállalati szintű komplex felhasználása irányába. A bevezetett rendszerek többségében nem tudtak kitörni a dokumentációs szervezeti egység környezetéből, így a felhasználók körében nem kerültek be a legnagyobb számú felhasználói kört potenciálisan alkotó üzemeltetést-karbantartást végző műszaki dolgozók.

A megvalósult rendszerek sajátos problémája volt továbbá, hogy a megfelelő változáskezelés hiányában valamint a hagyományos dokumentációt végző szervezet ellenállása következtében e rendszerekkel nem került kiváltásra a papíralapú dokumentációkezelés. Ez a tény is csökkentette a beruházások megtérülésének esélyét és ugyanakkor kisebb-nagyobb szervezeti belső feszültségeket idézett elő.

2. Tervezést támogató rendszerek

A mérnöki alkalmazások (tervező, méretező, szimulációs rendszerek), már a számítástechnika korai korszakában is népszerűek voltak a közműveknél. A mérnöki feladatokra is alkalmas számítástechnikai eszközök szélesebb körben történő elterjedését követően, a térinformatikai technológia is megjelent a hálózattervezést támogató eszközök között. E rendszerek jellemzője a kevésbé pontos térbeli ábrázolás, a tervezési célokra korlátozott adatkör, - a jellemzően egy-felhasználós környezet hatására - a tranzakció kezelés hiánya. A cél-orientált rendszerek korlátozott ráfordítást tettek szükségessé, a funkcionális követelményeket relatív könnyen meg lehetett határozni, a felhasználók magas szintű felkészültsége (diplomás mérnökök) elviselhetővé tették a számítástechnikai megoldások esetleges gyermekbetegségeit.

Több sikeres bevezetésre került sor, azonban a továbblépés e körben sem volt problémamentes. A mindenkorai vállalatvezetéssel nehéz volt elfogadtatni, hogy egy már megoldottnak vélt terület (értsd a térinformatika alkalmazása a vállalatnál) további, a korábbiaknál lényegesen jelentősebb ráfordítási igénnyel jelentkezik. Másrészt azokon a helyeken, ahol a rendszer architektúrájának kialakításkor a tervezési követelményeken túl, más lehetséges igényeket nem vettek figyelembe, komoly nehézségbe ütközött a rendszerek migrálása egy általános célú, vállalati szintű hálózat-nyilvántartás irányába. Fenti okokra vezethető vissza, hogy több ilyen rendszer, sikeres többéves működést követően továbbfejlesztés helyett a szanalás sorsára jutott.

3. Üzemeltetést, karbantartást támogató rendszerek

E rendszerek célja a mindennapi üzemeltetési és karbantartási tevékenység minél közvetlenebb támogatása, a térinformatikai technológiára alapozott hálózat-nyilvántartások segítségével. E cél érdekében a megvalósítók a hálózat részletes, topológiaiilag korrekt, műszaki reprezentációjára törekedtek, a térbeli ábrázolási pontossággal kapcsolatos követelményeket pedig a gyakorlati szempontoknak rendelték alá. Fontosnak bizonyult, hogy az adatbázis tartalma és minősége elérje az üzemeltetési és karbantartási tevékenységek valós támogatásához szükséges minimális szintet. A rendszerek hatékony használatához alapvető feltétel volt, hogy az információk széles körben eljussanak a megcélzott felhasználókhoz, ezért a sikeres rendszerek jellemzően nagy számú munkahelyen kerülhettek bevezetésre, a szokásosnál magasabb megbízhatósági és oktatási igényeket támasztva.

Az eredmény számos széles felhasználói körben használatba vett alkalmazás lett, melyek funkcionalitása folyamatosan bővült a hálózat-nyilvántartásra épülő, végfelhasználókat közvetlenül támogató modulokkal.

A kezdeti időszakban az adatbázis kialakításának módja kritikus kérdésnek bizonyult a rendszer életképességének szempontjából. Megfelelő szakmai ismeretek hiányában, vagy rövid távú szemlélettől vezérelve a résztvevők számos esetben nem tudták, nem akarták feltárni a digitális hálózati adatbázis kialakításának nehézségeit, alábecsülve a feladat volumenét. Az eredmény keserű csalódás, bűnbak keresés és esetenként a projekt halála lett.

A hazai viszonyok között, szinte minden esetben felmerült a nyilvántartás minőségének kérdése, a hálózati adatok ún. naprakésszé tételének megoldási módja. A nem aktualizált, hagyományos adatok konvertálásával létrehozott, vagy a túlbonyolított, nehézkesen karbantartható, ezért megbízhatóságát folyamatosan elvesztő adatbázissal rendelkező rendszerek hitelüket elvesztve lassú halálra voltak ítélve.

A HÁLÓZAT-NYILVÁNTATÁSI RENDSZEREK ELTERJEDÉSE A NAPI GYAKORLATBAN

A 90-es évek közepe táján lezáródtak a kísérleti időszak útkeresései. Az addigi tapasztalatok alapján világosabbá vált a kép a lehetséges felhasználási területekről, az egyes igénycsoportokat kiszolgáló rendszerek megvalósításának várható ráfordítási költségeiről és kockázatairól. Csitult és parciálissá vált a „pontos” térkép versus használható, célorientált nyilvántartás létrehozása körül fel-fellángoló szakmai disputa. Persze azok a vállalatok, melyek a sikertelen térinformatikai projektek következtében „megégették kezüket”, a gyógyulás idejére, nemegyszer 5-8 évre is jegelték a témát. Igazságtalan volna azonban e kudarcokat egyoldalúan a megbízók tapasztalatlanságának számlájára írni, jelentős szerepük volt ebben a szállítók felkészületlenségének, rövid távú pénzsóvárgásának is. Gyanítható továbbá, hogy a nem bizonyítható, de kitapintható korrupció sem a sikerek útját egyengette.

Az „éllovasokat” (Budapest Elektromos Művek, Fővárosi Vízművek) után 1995-öt követő mintegy 10 évben a nagy közművállalatok többségénél kiépültek a digitális hálózat-nyilvántartások és mindennapos használt informatikai környezet részeivé váltak. Az egyes vállalatoknál a felhasználók száma néhány tucattól a sok száz fős létszámig terjedt, addig nem tapasztalt, komoly számítástechnikai háttér infrastruktúrát (szerverek, hálózat, biztonsági eszközök) és szolgáltatást (adott esetben 7x24 órás támogatást) igényelve.

Fentiekkel összefüggésben érdekesen alakult a műszaki informatika és ezen belül a hálózat-nyilvántartó rendszerek valamint a vállalati általános (kereskedelmi, vállalatirányítási rendszereket kezelő) informatika viszonya. Kezdetekben a műszaki informatika az ún. Operation Technology-hoz (üzemirányítás, gyártásvezérlés, biztonsági rendszerek, stb.) közel állva, hagyományosan a műszaki vezetés alá tartozott, szemben a többségében a gazdasági vezető által felügyelt általános informatikával. A műszaki informatika vállalati „mainstream” informatika által időnként gyenge kísérletek formájában kezdeményezett bekebelezését akadályozta a speciális szakterületi ismeretek hiánya. Ezért az informatikai szervezeti egység jellemzően csak az alpinfrastruktúra (hardver, alapszoftverek, hálózat, biztonság) került kapcsolatba a műszaki területtel. Megfigyelhető, hogy az általános informatika, szerepének növekedésével párhuzamosan a vállalati struktúrában középre tendál, az informatikai, igazgató személyén keresztül az ügyvezető alá rendelve. Szerepének növekedésével és az informatikai rendszerek integrációjának terjedésével párhuzamosan megszűnően van a műszaki informatika egyoldalú műszaki vezető hatáskörébe történő pozícionálása és megindult a két informatikai terület közeledése.

A korszak jellemzője, hogy a sikeres – térinformatikai alapú – alkalmazások a bevezetésüket követő években újabb és újabb funkciókkal bővültek ki. Ezek a bővítések részben a nyilvántartások használatát megkönnyítő funkciókat tartalmaztak, részben olyan egyszerűbb munkafolyamatokat támogattak, amelyek közvetlenül épültek a hálózat-nyilvántartásra. Nem egyszer megtörtént az is, hogy a hálózat-nyilvántartó alkalmazás „brand name”-jének védelme alatt illetve annak hitelének felhasználásával az eredeti funkcionalitástól távol álló modulok is készültek. Mindez az évek során az alkalmazások meglehetősen eklektikus architektúráját eredményezte. A tapasztalatok szerint, egy alapfunkcióiban a valós igényeket gazdaságosan kielégíteni képes és rendszeresen karbantartott hálózat-nyilvántartó rendszer hasznos élettartama 10-15 év között van. Ezt követően az alkalmazott technológiák, elsősorban a megfelelő szoftverkövetés hiánya miatt lecserélésre szorulnak. E rekonstrukciót indokoltságát növelheti a fentiekben említett, hosszútávon általában nem megtervezett, folyamatos funkcióbővítés által létrejött, egyre nehezebben kontrollálható rendszer-architektúra is.

A stabil hálózat-nyilvántartás rendszerek vállalati folyamatokba történő fokozatos beépülését e rendszerek vállalati informatikai környezetbe történő integrációja követte. Az informatikai rendszerek közötti integrációt az üzleti folyamatok összetettségének növekedése, a szervezeti egységeken átívelő üzleti folyamatok létrejötte és ehhez kapcsolódóan az folyamatok jobb informatikai kiszolgálásának igénye tette szükségessé. Az integráció kezdetben un. pont-pont kapcsolatokra épül, amely kapcsolatok megvalósítása mérsékelt kihívást jelent információs technológiai szempontból. Azonban az egyes szakterületek eltérő szemlélete, prioritásai és megszokásai a vártnál nagyobb akadályokat jelentettek a gyakorlatban. A hálózat-nyilvántartó rendszerek első kapcsolatait az ügyfélszolgálati rendszerek, egyes speciális műszaki alkalmazások és részlegesen a vállalatirányítási rendszerek irányába alakultak ki. A kapcsolatok számának növekedésével a pont-pont típusú kapcsolatok mind jobban lemerevítik az informatikai architektúrát, mivel a kisebb rendszer/adat módosítások is számos áttételes hatást okozhatnak, ijesztően megnövelve a módosítások következményei átvezetésének költségét és idejét. A gyakorlat bebizonyította továbbá, hogy az egyszerű, un. offline, nem zárt folyamat által vezérelt integrációs kapcsolatok közép-hosszútávon, a legjobb szándék mellett sem tudják biztosítani a kapcsolatban lévő adatbázisok konzisztenciáját, a változások előrehaladásával fokozatos inkonzisztenciát eredményezve. Ezzel a kezdeti konzisztencia megteremtéséért tett, sokszor jelentős méretű erőfeszítések az idővel kárba veshetnek.

Jelen évtized második felében kezdődött meg a egy-másfél évtizedet megélt hálózat-nyilvántartó rendszerek rekonstrukciója. Ezen rekonstrukciók megpróbálták figyelembe venni a megváltozott piaci igényeket, technológiai lehetőségeket.

A változások irányát foglalja össze az alábbi táblázat:

	Korábban	Napjainkban
Elvárt szolgáltatás	Szoftver fejlesztés	Üzleti területek támogatása
Fő funkcionalitás	Közműadat kezelés	Hálózati vagyongazdálkodás
IT architektúra	Szigetüzemű rendszerek	Vállalati integráció
Alkalmazás	Fejlesztett alkalmazás	Termék orientáció
Üzembiztonság	Minimum követelmények	7x24 órás üzem
Adatbázis	Rendszer specifikus, redundáns	Vállalati, redundancia mentes, konzisztens
Adatbázis építés	Adatkonverzió	Adatmigráció, konszolidáció

A rekonstrukciókat az esetek többségében a rendelkezésre álló tapasztalatokat figyelembevevő részletes tervezés előzte meg, amely figyelembe vette a várható üzleti igényeket, a vállalati informatikai környezetet és az informatikai technológia fejlődése által adott lehetőségeket. A tervezés több éves kitekintéssel történt, megpróbálva felrajzolni az egyre bonyolultabbá váló vállalati informatikai architektúra változási folyamatát. A rekonstrukció kiterjedt a történelmi fejlődés nyomait magánviselő alkalmazások funkcionális „tisztítására”, rendezésre, az integráció korszerű megoldásokkal történő támogatására és az aktuális IT technológiák alkalmazására. A rekonstrukciós ciklus adott lehetőséget az utóbbi években hatékonyságában, ár/érték viszonyában jelentősen javuló mobil modulok megújítására is.

A rekonstrukciókat pozitívan támogatták az elmúlt évek ún. vezetékJog rendezési feladatai is. Az EU szabályozás hatására 2012 végére megoldandó vezetékJog bejegyzés, a vezetéknymvonalakkal magánterületeket is számottevő mértékben érintő közmű vállalatok számára jól alkalmas termet a vezetékhálózat adatbázisának felfrissítésére és pontosítására. E, az egyes vállalatok esetében is milliárdos volumenű munkákat több esetben sikeresen összekötötték a hálózat-nyilvántartó alkalmazás rekonstrukciós projektekkel.

MERRE TARTUNK?

Üzleti környezet

Amikor a műszaki informatika, ezen-belül a térinformatika közmű vállalatok életében betöltött jövőbeni szerepét próbáljuk megvizsgálni, érdemes röviden áttekinteni a releváns üzleti, informatikai környezetet.

A közművállalatok üzleti célkitűzéseit mindenkorai tulajdonosaik, a tulajdonosi kör összetétele határozza meg. A magántulajdonban lévő vállalatok nyereség maximalizáló törekvését a fogyasztók érdekeit képviselő hatóság (lásd például Magyar Energia Hivatal) korlátozza. A szigorodó piaci és társadalmi (környezetvédelem) feltételrendszer kikényszeríti, hogy a nagy értékű hálózattal rendelkező vállalatok vagyongazdálkodásuk hatékonyságán javítsanak. Az üzleti környezetre meghatározó hatással van az állami szféra (aktuálisan lásd különadót), a szabályozó hatóság és az EU környezetvédelmi törekvései. Az energia szolgáltató vállalatok működését a jövőben

minőségileg befolyásolja az osztott termelés és elosztás megoldása, a hálózati irányítás és kontroll minőségi fejlődése (lásd: ún. smart grid, smart meter). Annak érdekében, hogy a hálózati vagyonnal történő hatékonyabb gazdálkodás megvalósulhasson, elengedhetetlen, hogy többet tudjunk a hálózat működéséről, a fellépő kockázatokról és szolgáltatás fenntarthatóságának költségeiről.

Az elmúlt időszak gazdasági válság szemléleti változást eredményez az informatika területén is. Egyre inkább előtérbe kerül az ún. „result based IT”, ahol az IT függetlensége, önálló üzleti céljai eliminálódnak és tevékenységét egyértelműen, bizonyíthatóan eredményt hozóan az üzlet szolgáltatában kell állítania. Nyilvánvalóan a változás egy hosszú folyamat eredményeképpen valósulhat meg, a kultúraváltás nehézségeivel, szívós érdekvédelmi útharcokkal fűszerezve.

Az IT jelenlegi és jövőbeni elvárt szerepét és viselkedését mutatja az alábbi táblázat:

Jelenleg	Jövőben
Az IT támogatja az üzleti tevékenységet	Az IT hozzájárul az üzleti eredményhez
Az IT legyen költség hatékony	Az IT növelje a termelékenységet és innovációt
A nyereség kitermelése az üzlet feladata	A nyereség kitermelése mindenki feladata
Az ütemezést az erőforrások határozzák meg	Az ütemezést a prioritások határozzák meg
Egyensúlyban kell tartani az igényeket és a beszerzéseket, beruházásokat	Az igények határozzák meg a beszerzéseket, beruházásokat
Először az üzlet, utána az IT	Üzlet először, másodszor, mindig
A technikai teljesítmény érték	Az üzleti teljesítmény érték

Forrás: Gartner - Leading in Times of Transition: The 2010 CIO Agenda

Felhasználási területek - térinformatika a közművállalatok informatikai környezetében

A térinformatikai technológia a jövőben számos helyen megjelenhet a közmű vállalatok életében. A legfontosabb közvetlen alkalmazási terület továbbra is a hálózatok nyilvántartásához fog kötődni. A hálózat-nyilvántartások egyre inkább ún. vállalati adatbázist alkotnak (Enterprisewide Database) a vállalati informatika (Enterprise Information Management) részét képezve. Mindez jelentőségük növekedésével, a vállalati informatikai tájkép középpontja felé való közeledésével jár. A határterületeken megjelenő informatikai alkalmazások számára is csábító pozícióért természetesen meg kell küzdeni, mely küzdelmet csak a valós üzleti igények magas szintű kielégítési képességével lehet sikeresen megvívni.

A vállalati adatbázis mivoltának lényege, ahogy a hálózati elemeket, azok fizikai, műszaki jellemzőit, topológiai kapcsolatait egy helyen, egyetlen rendszeren keresztül karbantartva kell kezelni, biztosítva az adatbázis vállalati szintű konzisztenciáját, redundancia mentességét és lehetőleg naprakész mivoltát. E vállalati hálózat-

nyilvántartási adatbázis szolgálja ki a különböző kapcsolódó informatikai rendszereket. A legfontosabb ilyen rendszerek közé soroljuk az üzemirányítási, munkairányítási valamint jellemzően a vállalatirányítás rendszer keretében működő beruházás és karbantartás kezelő valamint ügyfélszolgálati rendszereket. Általánosságban megállapítható, hogy a felhasználási célok és területek súlypontjának változásával a térkép központú alkalmazások az eszközgazdálkodást támogató alkalmazások irányában mozdulnak el. E változás következtében kiemelt hangsúlyt kap az eszközgazdálkodást közvetlenül kiszolgáló információk gyűjtésére, kezelésére és tárolása, relatív csökkentve a térbeli elhelyezkedést hordozó adatok szerepét.

Az üzemirányítási rendszerek az általuk irányított hálózatok beépített elemeinek létre, fizikai tulajdonságára és kapcsolódási módjára vonatkozó adatokat veszik át a központi hálózat-nyilvántartástól. A munkairányítási rendszereknek a hálózati elemek tulajdonságain, típusán, állapotán túlmenően szükségük van azok térbeli elhelyezkedésére, megközelíthetőségére. Az építést, rekonstrukciót és karbantartást támogató rendszerek számára a hálózati elemek kapacitásán, fizikai jellemzői mellett fontos a szolgáltatás kimaradásukhoz kötődő kockázatok felmérése. A hálózati elemekhez kötődő szolgáltatási kockázatok kiszámításához szükséges a hálózati topológia alapján összegezhető fogyasztói kör megállapítása. Az ügyfélszolgálati rendszerek a hálózati információk valósidejű elérésének segítségével alkalmassá tehetők az ügyfelek azonnali informálására. Ilyen lehetőség például a hibabejelentések során szolgáltatás kimaradások okainak, várható időtartamának közlése, a szolgáltatási igény bejelentésekor előzetes információk biztosítása, a vezetékjogi ügyintézésrel kapcsolatos tájékoztatás támogatása.

A hálózati adatokat meg kell nyitni a külső felhasználók felé, lehetőleg internetes hozzáférést biztosítva. A külső felhasználók körbe tartoznak a közművállalat számára különböző szolgáltatást végző beszállítók. Ide soroljuk a hálózattervezőket, a hálózat építés és karbantartást szerződés keretében végző vállalkozásokat. Sajátos felhasználói kört alkot a közműegyeztetésre kötelezett felhasználói kör, ezeken belül is elsődlegesen a közműhálózat tervezésben érintettek és az önkormányzatok. A digitális közműegyeztetés megkönnyítheti mind a közművek, mind a tervezők, építetők, mind a lakosság kapcsolódó feladatait. A lakosság és fogyasztók általános internet használata terjedésével párhuzamosan, növekedni fog a közmű szolgáltatással kapcsolatos internetes tájékoztatási igénye. Ezért az elkövetkező években meg kell oldani a lakosságot érintő, üzemvitellel, szolgáltatással kapcsolatos információk (hiba helyek, építkezések, tervezett szolgáltatás kimaradások) térképi megjelenítését.

Digitális térkép – a hálózat ábrázolása

A térbeli ábrázolás mikéntjét, pontosságát a különböző felhasználási területek igényei határozzák meg. Így a közműépítés, közműegyeztetés geodéziai pontosságot kíván, míg a felhasználók nagyobb részének kiszolgálásához elegendő az ún. geosematikus, térbeli tájékozódást elősegítő ábrázolás. A felhasználási területek nem elhanyagolható csoportja a korrekt topológiai nyilvántartás igényli, adott esetben egy vázlatos sematikus ábrázolással megelégedve. Az egyes ábrázolási módok kialakításához és az adatbázis naprakészen tartásához nagyságrendileg eltérő ráfordítások szükségesek. Csak

az adott vállalat üzleti feladatai, prioritásai dönthetik el, hogy a hálózat-nyilvántartás felhasználása, az általa elérhető haszon melyik ábrázolási mód alkalmazását igazolja a gazdasági racionalitás.

Amennyiben az elkövetkező években az állam szorgalmazza az ún. e-közmű, az internetes közműegyeztetés rendszerének, egyes európai országokban megvalósultakhoz hasonló kialakítását, e törekvés lökést adhat a digitális közműterképeket is kiszolgálni képes hálózat-nyilvántartások építéséhez. Ez a geodéta szakmának jó munkalehetőséget adó feladat finanszírozásához azonban állami és/vagy EU források biztosítása szükséges, ugyanis kevésbé valószínű, hogy a közművállalatok készek lennének a szükséges ráfordításokat önerőből előteremteni.

A hálózat-nyilvántartási adatbázisok minőségével kapcsolatos követelmények az üzleti igények függvényében változnak. A korábbiakhoz képest hangsúlyozottabban jelenik meg a vállalatszintű konzisztencia, a megbízhatóság, a naprakészség szerepe. Az adatbázisok kialakításánál figyelmet kell fordítani azok meghatározott minőségben való gyakorlati fenntarthatóságára, ellenkező esetben rövid idő alatt, magas költségek mellett csökkentett használhatóságú vagy ellehetetlenülő rendszerhez juthatunk.

Technológiai trendek

A térinformatikai rendszerek használatára, a velük szemben megfogalmazott igényekre nyilvánvaló módon hatással lesznek az informatika technológiai trendek. Ezek a trendek széles körben érintik a professzionális és „civil” informatikai fogyasztókat, meghatározzák a jövőbeni informatikai szokásokat és kultúrát. Ezért a trendek adaptálása az egyik kulcsa a térinformatikai szakterület sikerének.

Térinformatika és az szolgáltatás orientált architektúra (SOA)

Az egyre komplexebbé váló informatikai rendszerek fejlesztése jelentős kockázatokkal jár, amit jól mutat a sikertelen projektek magas arányának nem csökkenő volta. Az egyik reményt keltő megoldás a monolitikus komplex rendszerek jobban kontrollálható egységekre való feldarabolása és az így kialakult modulok rugalmas összeépítése. A közművállalati informatika terén logikusan adódik, hogy az egyébként is „testidegen” térinformatikai funkciócsoport váljon az informatikai architektúra egyik első önálló elemévé. Ennek előfeltétele, hogy a térinformatika kilépjen a hálózat-nyilvántartási alkalmazás területéről és a térbeli információk felhasználása iránti igény elérjen egy kritikus vállalati szintet. A térinformatikai, mint SOA modul elterjedésével szemben hat, hogy egyre több alkalmazás un „embedded” részévé válnak a térbeli megjelenítést támogató funkciók. Elég csak okos telefonjainkra gondolni. Az „embedded” GIS a térinformatikai szoftvermodulok redundáns megsokszorozódását és alacsony hatékonyságú felhasználását eredményezi a vállalatban és jó eséllyel adatkompatibilitási problémákkal is jár. A két irány közötti küzdelem eredménye egyelőre nem jósolható meg, de valószínűsíthető, hogy a professzionális alkalmazások környezetében jobb esélye van a SOA alapú megoldásoknak.

Integráció és következményei

Tekintettel arra, hogy a közművállalatok szervezeti egységeit egyre inkább átívelő üzleti folyamatai mind közvetlenebb informatikai támogatás igényelnek, a hálózat-nyilvántartási rendszerek a jövőben fokozottan a vállalati integráció elemeként tudják ellátni feladatukat. Az informatikai és ezen belül a műszaki informatikai rendszerek kiterjedt integrációjának sikeres megvalósításához számos feltételt kell biztosítani. Az első, talán legnehezebb a probléma a vállalati közös fogalmi rendszer kialakítása. A fogalmi rendszernek konszolidálása még relatív könnyen megoldható a műszaki szakterületen belül, azonban nagy kihívást jelent a gazdasági és műszaki szervezetek között. A fogalmi rendszer un. adatszótárban és logikai adatmodellben írható le. Jelentősen megkönnyítheti a kapcsolódó munkát, ha szélesebb körű tapasztalatok alapján kidolgozott szabványok alapján dolgozhatunk. Ilyen lehetőség a villamosiparban mind kiterjedtebben alkalmazott, de más közműveknél is megjelenő, az International Electrotechnical Commission (IEC) által kidolgozott szabvány (61968, 61970), az un. Common Information Model (CIM) szemantikai adatmodell alkalmazása. Ezen modell adaptálása a vállalat informatikai környezetében nagyban megkönnyíti akár az üzemirányítási, akár a gazdasági rendszerek irányába történő kapcsolatok kiépítését.

Az integrációs szempontok elősegítik a tényleges és nem csak marketing fogásként annak titulált, nyílt térinformatikai adatbázisok terjedését. A térinformatikai korai szakaszába, az egyedi, speciális adatkezelési módokat és adatbázis formákat a hardver korlátok szabta lehetőségek határozták meg. E korlátok már több mint egy évtizede éve megszűntek, de a szoftvergyártók üzleti érdekei továbbra is korlátozták a nyílt adatbázisok terjedését a gyakorlatban. Részben ezzel a kérdéssel függ össze a tradicionális GIS szoftvergyártók jövőbeni szerepe. A nagy adatbázis gyártók (Oracle, Microsoft), akik nagyságrenddel nagyobb piaci erőt képviselnek, mint a GIS-re specializálódott szoftverfejlesztő cégek, a legfontosabb GIS funkciókat (térbeli indexelés, hosszú tranzakció kezelés) évek óta adatbázis-kezelő szoftvereik részeként szállítják. Ezáltal mind több, csak az adatbázis-kezelő funkcionalitására építő térinformatikai megoldással (lásd például a német vasúti hálózat nyilvántartása) találkozhatunk. A piaci kihívás elől a tradicionális GIS szoftvergyártók az un ipari „template”-ek irányába menekülnek, de kétséges, hogy ezen, alapvetően védekező jellegű, marketing indítású megoldások meddig maradnak életképesek.

Az integráció fizikai megvalósításának számos eszköze érhető el a piacon. Az összetettebb informatikai környezetekben - ide sorolhatók a közművek IT architektúrái - mind inkább a rugalmas, hatékonyan alkalmazható üzenet alapú megoldások nyernek teret (Enterprise Service Bus, például: IBM WebSphere, SAP PI, Tibco, Biztalk)

Mobilitás

A mobilitás elterjedése egyértelműen összefüggésbe hozható az okos telefonok mindennapi életünkben hozott hatásával. A helymeghatározás a GPS-ek árának és energia fogyasztásával egyszerűen elérhető szolgáltatássá válik, a helyhez kötött szolgáltatások (Location Based Services – LBS) újabb és újabb területeken válnak

általánossá. Ma már látható, hogy a közművek professzionális alkalmazásai követő jellegűvé váltak a civil felhasználóknak szánt kereskedelmi termékekhez viszonyítva. A nagy szoftvergyártók (például SAP) egybehangzóan törekszenek a vállalati folyamatok terepre történő kiterjesztésének támogatására. A térbeli adatokkal dolgozó hálózati nyilvántartási rendszerek nem késlekedhetnek e területen és valószínűsíthető, hogy a közeljövőben gyors áttörés várható a mobil eszközök, a hálózati adatok „terepre vitele” tekintetében. Fontos azonban megjegyezni, hogy tekintettel a változást a kereskedelmi tömegtermékek diktálják, nagyon óvatosan kell bánni a még oly szofisztikált, de egyedi fejlesztések kezelésével, mert a kimerült, hatalmas számban eladott kereskedelembe kapható termékekkel csak nagyon speciális esetekben lehet racionálisan versenyezni. A mobilitás és helymeghatározás elterjedésének hatására, az üzleti folyamatokban egyre általánosabban használt időpecsétek mellé felsorakozik az ún. koordináta pecsét is, rögzítve az üzleti folyamat adott lépéséhez tartozó térbeli azonosítót. Az üzleti folyamatok térbeli követésének lehetősége hozzájárul kontrolljuk javításához és ezáltal hatékonyságuk növeléséhez.

„Mushups” referencia térképek

A közmű vállalatok professzionálisnak tekintett térinformatikai alapú alkalmazásainak jövőjét alapvetően meghatározzák a webes szolgáltatás révén biztosított ún. „mushups” referencia térképek (Google Maps, Earth, Microsoft Bing). A „mushups”-ok egyszerű, kompozit web-es alkalmazások, amelyek különböző forrásokból származó adatok azonos, esetünkben térképi alapon történő megjelenítését szolgálják. A napi életben megfigyelhető rohamos elterjedésük hatása alól, hasonlóan a fentiekben említett okos telefonok példájához, nem vonhatják ki magukat a közmű vállalatok sem. A legnépszerűbb térképi „mushups”-ok kvázi szabványt alkotva igazodásra kényszerítik a professzionális felhasználókat is. Ez persze nem baj, mivel a korábbiakhoz képest nagyságrendekkel olcsóbban juthatunk, aktuális, a térbeli tájékozódást segítő információkhoz, egyszerű, megbízható technológiai platformon. Ahogy mondani szokás, erre a vonatra csak felszállni lehet, megállítani nem.

Web alkalmazói környezet

A jelentősebb térinformatikai alkalmazások a kezdeti egy felhasználós állapoton túllépve jellemzően kliens-szerver architektúrában valósultak meg. E megoldást igényelték a processzor igényes műveletek, a relatív rövid válaszidők, a korlátozott hálózati átviteli kapacitás, a bonyolult, mérnöki felhasználói környezet. A web-es technológiák fejlődése, a hálózati átviteli kapacitások növekedése azonban ma már nem jelentenek a korábbiakhoz hasonló korlátozó tényezőket. Ugyanakkor az egyre nagyobb számú felhasználót, esetekben több száz munkahelyet kiszolgáló kliens-szerver környezetek üzemeltetése mind nagyobb nehézségekbe ütközik, magas üzemeltetési költségekkel (licenc árak, személyzet bérköltsége) járva. A technikai korlátoktól megszabaduló, de jóval egyszerűbben üzemeltethető web-es alkalmazások fokozatosan felváltják a korábban általánosan elterjedt kliens-szerver megoldásokat.

KONKLÚZIÓ

A térbeli információkat biztosító térinformatikai alkalmazások biztató jövő elé nézhetnek a közművállalati felhasználók körében. A közművállalatok jellemzően nagy kiterjedésű területen nyújtanak szolgáltatást ügyfeleink részére, mely szolgáltatást egy igen jelentős értékű, földrajzilag kiterjedt elhelyezkedésű infrastruktúrával biztosítják. A piaci feltételrendszer megköveteli, hogy ezen infrastruktúrával a korábbiaknál hatékonyabban gazdálkodjanak, amihez a jelenleginél részletesebb és pontosabb, többek között térbeli információra lesz szükség. A térbeli információk elterjedésének másik motorja a helyhez kötött szolgáltatások robbanásszerű terjedése mindennapi életünkben és az internet általános terjedése. Az egyszerű, olcsó, jó minőségű térbeli információk elérhetősége pozitívan, mintegy húzóerőként hat vissza a talán érhetően lassabb ütemben fejlődő, speciális felhasználói környezetre. Véleményem szerint, tehát lesz, bővülő mértékben lesz térinformatika a közművállalatok életében, csak a fentiekben felvázolni próbált, korábbiaktól eltérő módon.

Jó esélyt adok tehát annak az előrejelzésnek, hogy a jövőben az egy egységnyi közműszolgáltatásra jutó bitek száma folyamatosan növekedni fog. E környezetben kell megtalálnia a helyét a térinformatikai szakterületnek is.

IRODALOM

1. Tony Giroti: Integration Roadmap for Smart Grid: From Accidental Architecture to Smart Grid Architecture, Bridge Energy Group Inc. 2009
2. Kristian Steenstrup - Bradley Williams: Enhancing Grid Reliability Through Combined EAM/GIS Investment, Gartner Industry Research, 2008
3. Kristian Steenstrup: Hype Cycle for Utility Industry IT and Business Processes, 2010, Gartner Industry Research, 2010
4. Tenke Tibor: A digitalizált közműtérképektől a műszaki informatikai megoldásokig www.geometria.hu, xxxx
5. Tenke Tibor: Áramszolgáltató vállalatok vagyongazdálkodása www.geometria.hu, xxx
6. Jeff Vining: Surveying Geographic Information System Implementations: User Findings, Gartner Industry Research, 2009

A szerző elérési adatai

Tenke Tibor
Geometria Kft
Montevideo u 6
1037 Budapest
Tel: +36309487445
Email: ttenke@geometria.hu
Honlap: www.geometria.hu

KÖRNYEZETINFORMATIKA

Tamás János

Debreceni Egyetem, Víz és Környezetgazdálkodási Intézet

ÖSSZEFOGLALÁS

A társadalom átlagos érzékenysége a természeti, a gazdasági és az épített környezet iránt egyaránt megnőtt. A fenntarthatósági problémák megoldása a folyamatok megértésével kezdődik. A környezeti elemekhez kapcsolódó hatások leírása térben és időben lejátszódó folyamatok együttes értelmezéseként valósítható meg. A térinformatika egyre hatékonyabban képes ezt a társadalmi igényt kielégíteni. Mind a szenzorok érzékenységében, mind az adatok integrálásában és végül a térbeli döntéstámogatásban jelentős változások mentek végbe az elmúlt évtizedben. Néhány témakör azonban itt is megkülönböztetett figyelmet kapott, amely speciális technikák gyorsabb elterjedését indukálta. A publikáció ezekről a folyamatokról kíván egy rövid kitekintést nyújtani, különösen a természeti és épített környezet területét figyelembe véve.

1. BEVEZETÉS

Mind a környezeti modellezés, mind a térinformatika mára egy jól kidolgozott, elfogadott és alkalmazott kutatási és gyakorlati terület, amelynek összekapcsolódása napjainkban kézenfekvő. A legtöbb környezetvédelmi probléma rendelkezik térbeli dimenziókkal. Ezeket a környezeti problémákat a környezeti modellezéssel próbáljuk megérteni, és megoldást találni. A földrajzi információs rendszerek képesek összegyűjteni, integrálni, kezelni, elemezni a georeferenciával rendelkező térbeli adatokat.

A környezeti modellezés szakterülete hosszú múltra tekint vissza (Lotka, 1924). A számítógépes numerikus szimulációk a 70-es évektől jelentek meg, kezdetben lineáris ökológiai (Patten, 1971), majd komplex több alrendszerből álló modellként (Park, 1974), míg az ökológiai folyamatok dinamizmusának elemzésére főleg a 80-as évektől (Forrester, 1982) vannak gyakorlati alkalmazások. A környezeti modellezésre napjainkban nagy hatással van a digitális térképezés, számítógépes grafika, és ezen források alapján végzett környezeti hatástanulmányok elemzési lehetősége (Cserey, 1994).

A környezeti modellezés céljait tekintve sokféle módon felosztható, így gyakorlati alapon is. Ilyen értelemben a modellek egy része egy speciális feladatot kíván

megoldani lehetőleg a legpontosabb eredményt biztosítva a felhasználó számára. Ennek a megoldásnak a várható hátránya, hogy nagyon eszköz, mérés és emberi tudás igényes lesz a technikai megvalósulása. Ugyancsak jelentős korlát, hogy a speciális feltételek megteremtése más hasonló feladatok és eltérő helyszínek esetében nagyon korlátozott. Ilyen típusúak jellegzetesen a kutatási céllal létrehozott modellek.

A másik megközelítés a vizsgálatok tervezése során, hogy a még mérnökiileg elfogadható hibahatáron belül, azaz az előbbi megoldásnál kevésbé pontosan végezzük el a modellezési feladatot. Ezt a hátrányt elfogadva, azonban várhatóan kisebb eszköz és emberi források igénybevétele mellett és olcsóbban oldjuk meg a célt. Ilyen típusúak jellegzetesen a gyakorlati projekt céllal létrehozott modellek (Tamás, 2005).

Egy a jövőben megvalósuló beruházás környezeti hatásait környezeti modellek segítségével lehet megtervezni. A beruházások esetében a hatásvizsgálatok elvégzése legtöbbször elkerülhetetlenek és így a környezetmérnöki munkák jelentős részét teszik ki. A mérnöki gyakorlatban a hatásvizsgálati elemzések félkvantitív megoldásként általánosan használják a Leopold féle hatásmátrixot, amelyben minden környezeti elemekre bontva kell értékelni a meghatározó hatófolyamatok irányát és erősségét. Mivel olyan feladatról van szó, amely a jövőben valósulhat meg, kézenfekvő hogy a GIS környezetben számos szcenárió eredményének összehasonlítását lehet optimalizálni, mind kutatási mind gyakorlati modellek segítségével. Az összetett környezeti elemek - így leginkább a tájat érintő értékelés során - fontos hogy komplex ökológiai-műszaki modelleket alkalmazzon a döntéshozó, mivel ebben az esetben a környezetet mint a környezeti elemek komplex egységes rendszerét kell értékelni. A főbb környezeti elemek modellezésének lehetőségei közül a GIS technológiai lehetőségeiben az elmúlt évtizedben bekövetkezett meghatározóbb változásokat tekintem át, a teljesség igénye nélkül az alábbiakban.

2. A HIDROLÓGIAI MODELLEZÉS

A vízkészletek földrajzi pozíciója általában időben állandónak tekinthető, azonban a magyarországi vízkészletekre a térbeli és időbeli nagyfokú variabilitás jellemző. A régióban a vízkészletek nyáron különösen szeszélyes ingadozást mutatnak, ezért az adatállomány kialakítása során valószínűségi adatokra lehet támaszkodni. Ezeket a valószínűségi adatokat minimum 25-30 éves idősorokra kell elkészíteni. A hidrológiai modellezés már a számítógépek megjelenése előtt is fontos volt és legalább 150 éves múltra tekint vissza. Talán első képviselője a Darcy törvény 1856-os megalkotása, de ide sorolhatjuk a St. Venanth egyenletben a nyílt csatornában történő vízmozgás 1871-ben végzett leírását is. A természetes vízfolyások transzport folyamatainak kezelése az 1950-es évek óta jelentős, de szintén erre a korszakra tehető a csövekben és később folyókban, a telített és telítetlen talajzónában leírt transzportfolyamatok meghatározása is, amely mára a hidrológiai modellezés egyik legnagyobb területévé vált. A hidrológiai modellezés erősen függ a föld felszínének és felszín alatti környezetének leírásától, amelyben a vízmozgás végbemegy. Ennek megfelelően a hidrológiai modelleknek nagyon erős a kapcsolatuk a biológiai és ökológiai modellekkel. A hidrológiai modellek

értelemszerűen kapcsolódnak az éghajlati hatások leírásához, éppen ezért az atmoszférikus folyamatok leírása hidrológiai rész modellek nélkül szinte elképzelhetetlen (Meijerink et al., 1994).

A hidrológiai modelleket az alábbiak szerint csoportosíthatjuk: a felszíni vizek hidrológiája, a felszíni vizek minősége, a talajvizek áramlása és a talajvizek transzportfolyamatainak leírása. A hidrológiai modellezés másik egyszerűbb felosztása: a vízmennyiségi és vízminőségi modellek, amelyek a két- és háromdimenziós struktúrákat is magukba foglalják annak megfelelően, hogy hány dimenziós a modell, milyen időkeretben írja le a folyamatokat, és hogy kezeli a valószínűségi folyamatokat, illetve a térbeli bizonytalanságot. Természetesen számos egyéb megközelítés is létezik, hiszen mára a modellek rövid leírása is önálló köteteket tenne ki (Tamás et al., 1994).

Jelentős a vízhálózatok működését leíró hálózati elemzések modellezése, de a kör az öntözési, lecsapódási modellektől a talajvíz-mozgáson keresztül Fedra és Diersch, 1989) a komplex vízgyűjtőkezelésig igen széles (Hughes, 1991).

A vízkészletekkel való gazdálkodás egy régió fejlődésére sok esetben fennmaradására is alapvető hatással bír. Ugyanakkor a vízkészlet gazdálkodás nem egy közigazgatási egység területére korlátozódik, hanem nagy hidrológiailag összefüggő régiók szempontjait is kötelezően figyelembe kell venni. A regionális térinformatikai fejlesztéseknek az országos vízgazdálkodási keretervvel összhangban kell lennie és azzal kapcsolatos térinformatikai döntéstámogatást kell elősegítenie.

A kereterv célja, hogy alapul szolgáljon egy környezetileg, gazdaságilag és természetesen műszaki szempontból elfogadható jogalkotáshoz, a szennyvíz-elvezetési politika kialakításához, továbbá fektessen le egy megfelelő stratégiát annak érdekében, hogy - a nemzeti környezetvédelmi programhoz igazodva - lehetőség nyíljon a befogadók védelmét biztosító és/vagy a szennyvizek újrahasznosításának feltételeit kielégítő korszerű technológiák alkalmazására, továbbá szolgáljon irányadóul a területfejlesztési bizottságok számára részletes fejlesztési programjuk meghatározásához. 2009 végére elkészült a Vizi Keretirányelv a 4 nagy és ezen belül 42 részvízgyűjtő területére illetve a felszín alatti vizekre.

A projekt ebben a fázisában digitálisan feldolgozták a VIZIG-ek hidrológiai adatait. Felszíni vizek modellezésére általánossá vált az ESRI ArcMap használata, illetve a HEC-RAS-2 esetleg a DHI alkalmazása. Felszínalatti modellezés esetében a VisualModflow használata terjedt el a hazai gyakorlatban. Az EU Vizi Keretirányelvek 2015-ös megvalósíthatósága, amely a jó ökológiai állapot elérését célozta meg valószínűleg nem teljesíthető. Az adatállományok mai szintje viszont az INSPIRE EU követelményeit teljesíthetővé teszik. A hidrológiai modellek változatlanul jelentős korlátja a léptékváltással kapcsolatos információvesztés, a vízmodellek közti hidrológiai átmenet (felszíni, felszínalatti, karszt, termál), vízminőség védelem ökológiai és műszaki paramétereinek különbözősége, geohidrológiai és vízkémiai paraméterek hiányos megfeleltethetősége. Jelentős fejlődés volt az elmúlt időszakban a számítógépes animáció területén, amely mára fejlett GIS rendszerek állandó részévé vált (Márkus, 2004).

3. A TALAJ ÉS FÖLDTANI MODELLEZÉS

Az elmúlt évtizedben általános lett a regionális talajtani GIS térképek elsősorban az Agrotopo és az NTSZ M 1:100000 GIS használata. Sajnos esetenként szakmailag is megkérdőjelezhetően lokális vizsgálatra is használják. Szintén fontos előrelépés, hogy az MTA TAKI kutatói a Kreybig féle térképek reambulációját elvégezték. Az elvileg 1:25000-es arány mellett az alapadatok döntően azonban 60 éve kerültek felmérésre, amely mára megérett a felújításra. Az új felmérésre azonban sajnos még mindig várni kell. A Kreybig féle térképeken a mért tulajdonságcsoporthoz a kémiai, fizikai tulajdonság és táplálóanyag-tartalom (Kreybig, 1937). Ennek a munkának a célja a növénytermesztés támogatása volt így ezek mellé az alaptulajdonságok mellé számos más tulajdonságot is bevontak a későbbi felhasználók annak megfelelően, hogy hogyan bővült vagy módosult a felhasználási cél(talajértékelés, eróziós vizsgálat, kataszteri rendszer, környezeti hatásvizsgálatok stb.) A lokális és regionális szintű földhasználattal, talajvédelemmel, mezőgazdasággal foglalkozó felhasználók számára a hagyományos földtani és talajtani térképek és adatok csak korlátozottan használhatók fel egy több szempontú térbeli adatelemzéshez, hiszen ehhez rendszerint eltérő geometriájú (vetületű, méretarányú szelvényezésű), különböző korú és más-más felhasználási célból készített térképeket és adatokat kell szintetizálniuk (Várallyay et. al., 1979).

A talaj és az alatta fekvő mélyebb rétegek komplexitása, továbbá az adatok növekvő mennyisége szükségessé teszi az adatok hatékony kezelését. Ehhez nyújtanak integrált eszközt a modellezés minden fázisában - így a döntés-előkészítésben is - az egyéb Geo Információs Rendszerekkel összekapcsolható Komplex Talajtani Információs Rendszerek. A természeti erőforrások esetében egy-egy jelenséget nagy összetettség és számtalan folyamat határoz meg Ennek a bonyolult rendszernek a térképi vagy térinformatika ábrázolása nagyon nehézkes. Ugyanakkor bizonyos alaptulajdonságok ismeretéből számos résztulajdonságra következtethetünk.

A különböző talajtani térképek a már említett növénytermesztési szempontból történt elemzések mellett a talajtermékenységet számszerűen értékszámokkal tünteti fel. Ezeknek a munkáknak az egyik nagy gondja, hogy mérőszámok rendszere nem teljesen kidolgozott illetve sok esetben vitatható. Nehéz meghatározni a termékenység fogalmát mivel a talaj értéke az függ az adott területen alkalmazott termelési színvonalától és technológiától is.

Mára a kataszteri adatok GIS alapú nyilvántartása általános gyakorlattá vált a TAKAROS és TAKARNET rendszereken keresztül. Ugyanakkor az aranykorona alapú földértékelés módja az egyik legelavultabb az EU-ban. A DEMETER projekt keretében a GIS alapú talajértékelés módszerét ugyan kidolgozták, de az eredményeket nem hasznosították. Elkészült a CORINE már újabb CLC-50 felbontású modellje, de

hasznosítása ennek sem vált általánossá. A MEPAR keretében a 2000. évi után 2006-2007-es felmérési ciklus is elkészült és általános alapjává vált a kifizetési rendszernek. A Földtani egységek / Fúrási adatbázis az országban található jelentős mélyfúrások legfontosabb adatait és a teljes országot lefedő 1:100 000-es és 1:250 000-es térképek földtani egységeit teszik kereshetővé. A bemutatáshoz az ESRI Web Explorer nevű programot választották.

Általában megállapítható, hogy a talaj-földhasználathoz kapcsolódó információk adattartalma számos területen felújításra szorul, igaz mára a digitális formátum általánossá vált azonban az adatok publikussága területén nem történt meg az az elvárható áttörés, amely más környezeti elemeknél már általános.

4. TÁJ ÉS BIODIVERZITÁS MODELLEZÉSE

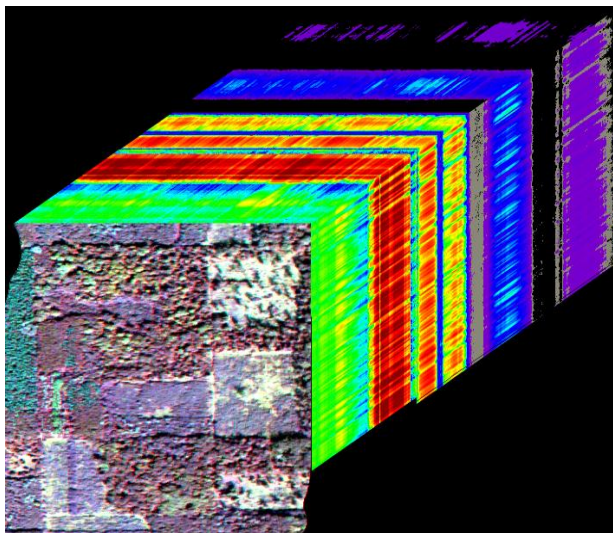
Az elkészült MÉTA program (Magyarország Élőhelyeinek Térképi Adatbázisa) általános célkitűzése a hazai természet közeli növényzet mai állapotának pontos megismerése, teljes körű felmérése, természetes növényzeti örökségünk tudományos értékelése. A térképezésnek három térbeli egysége van: a MÉTA kvadrát, a MÉTA hatszög és a hatszögön belül az élőhely típusok állományai. Tájökológiai információk gyűjtése során egy hatszögelési térbeli felbontásban az élőhelyek mintázatáról, elszigeteltségéről és a környezetének hatásairól is rögzítettek adatokat (Molnár et al., 2007).

A nagyobb térbeli felbontású tájképi és biodiverzitási vizsgálatok során a távérzékelte adatok mennyiségében és minőségében jelentős javulás állt be az elmúlt évtizedben. A távérzékelte adatokkal történő vegetáció elemzés megköveteli a vegetáció szerkezetének és funkciójának, valamint reflektancia tulajdonságainak ismeretét (Tamás és Bozán, 2009). A szoláris sugárzás abszorpciója és reflexiója a különböző növényi anyagok számos kölcsönhatásának eredménye, ami számottevően különbözik a vizsgálati hullámhossz szerint. A víz, a pigmentek, a tápanyagok, és a széntartalom hatása a 400 nm és 2500 nm közötti reflektált optikai spektrumban egyedi jellegzetességet mutat, gyakran átfedéssel, de spektrálisan különböző reflektancia értékkel. A reflektált optikai spektrum változik a különböző fenológiai fázisokban és a növény morfológiájától függően, így az idősoros vizsgálatoknak is növekvő jelentősége van. A hagyományos szélessávú szenzorok, mint pl. a SPOT, Landsat MSS, és Landsat ETM+ 100-200 nm-es sáv szélessége nem felel meg az állományok lombzatának részletes spektrális tulajdonságainak mérésére. A szélessávú spektrális adatok elemzésére kifejlesztett elemzési technikák képtelenek kihasználni a hiperspektrális távérzékelési felvételezés által nyújtott információk teljes körének előnyeit. A légi hiperspektrális felvételezés megteremti a sokkal pontosabb és részletesebb információ kinyerés lehetőségét, mint ami bármely más típusú távérzékelte adatból lehetséges. Az adatok nagyszámú (>80) mért hullámhosszú csatornából származnak. A földi és a laboratóriumi spektrométerek általában sok keskeny, egymáshoz szorosan elhelyezkedő hullámhosszú csatornában mérik a reflektanciát, így emiatt az eredményül kapott színeképek folytonos görbék lesznek.

A DLR HySens program keretében került sor Magyarországon az első hiperspektrális repülési kampányra, amely során DAIS (Digital Airborne Imaging Spectroscopy) 7915 0,4 – 12,3 μm hullámhossz tartományt lefedő 79 csatornás kamerát használtak, s ez szolgáltatja a hiperspektrális adatokat, képeket Gyöngyös, Recsk, Sajó , Debrecen-Látókép, Tedej, területéről (Kardeván et al., 2003).

A Gödöllői FVM MGI intézet és a Debreceni Egyetem AMTC Víz- és Környezetgazdálkodási Tanszéke együttműködésének eredményeképpen sikerült egy AISA DUAL rendszerű hiperspektrális szenzort beszerezni és a 2007. évben üzembe állítani. A két hiperspektrális szenzor egy házba került összeépítésre, ezért nevezik AISA DUAL rendszernek. A két kamera a látható fénytartományt (visible wavelengths), a közeli infra tartományt (near infrared), valamint a rövidhullámú infra tartományt (short-wave infrared) érzékeli. A teljes sáv szélesség 400-2450 nm, amelyet 1,25-10nm csatorna-szélességekre és maximálisan 498 csatornára lehet programozni. A két szenzort lehet külön-külön is üzemeltetni, így például, ki lehet használni a nagyobb felbontású (1024pixel) VNIR szenzor adta szélesebb sáv szélességet (Tamás, 2010).

Vegetáció elemzésre különösen is alkalmas a hiperspektrális felvétel. A spektrum látható tartományában jelentkező minimum a növényi levelekben található pigmenthez köthető. A klorofill erősen elnyeli a 450 – 670 nm közötti hullámhossztartományt. Az infravörös tartomány felé haladva 700 nm-nél az egészséges növényzet visszaverődése ugrásszerűen megnő. A 700 – 1300 nm közötti sávban az egészséges növényzet a beérkezett energia 40-50%-át visszaveri. A növényzet visszaverő képessége a 700 – 1300 nm közötti sávban főleg a levélzet belső szerkezeti sajátosságából következik. Az 1. ábra a Debrecen közeli Nagyerdő spektrális adatkockáját mutatja be.



1.ábra A hiperspektrális adatkocka akár fánként is képes az erdei ökoszisztéma aktuális állapotáról információt biztosítani

A levelek reflektanciája NIR és SWIR tartományban jelentősen függ a víztartalomtól, a maximális víz okozta abszorpció 1400-1900 nm körüli tartományban van. Ezen hatások mérését azonban a légi hiperspektrális megfigyelés esetében jelentősen nehezíti, hogy az atmoszférikus pára elnyelése szintén ebbe a tartományba esik. A különböző kategóriák indexeinek meghatározása összetett munkát igényel, amelynek révén terepi körülmények között meghatározhatjuk az adott kategórián belül melyik növényi index nyújtja a vizsgált tulajdonság szempontjából legérzékenyebb eredményt (Burai).

Ezek az indexek értelemszerűen nem pontos koncentrációs értékeit mutatják az egyes növényi tulajdonságoknak, hanem fizikailag (morfológiai, növényélettani, biokémia okok) azzal szorosan korreláló térbelileg lehatárolt intenzitási megoszlásokat az adott növényi ökoszisztémára vonatkozóan. Valamennyi index-számítás igényli a spektrális adatelőkészítési eljárásokat, amelyek korrekt elvégzése után lehet csak megfelelő eredményt elvárni. A növényzet állapotának a fenológiai változása legalább olyan fontos a kutatók számára, mint a térbeli mintázat értékelése.

A biomassza termelődése a klímától függő időben periodicitással leírható folyamat, ezért kézenfekvő, hogy az észlelések időbeli sorozatát idősor elemzési eljárásokkal vizsgáljuk. A magyar biomassza kutatásban elsőként mutattunk be műholdas multispektrális adatokból összeállított 6 éves idősor felbontásának matematikai eljárását - Nyírlúgos térségére.

Alap adatállományt a MODIS Terra távérzékelte adatokból előállított NDVI értékekből állítottuk össze kettős átlagolás után. Térben Nyírlugos 10 x10 km –es 250 m-es földi felbontású mátrixainak átlagolása után, időben 16 napos időátlagok havi gyakoriságú adatait használtuk fel 6 éves időtartamot figyelembe véve. A modell lineáris trend, periodikus összetevőt, autoregresszív és véletlen komponenseket tartalmazott, amelyeket sikeresen visszafejtettünk.

A trendelemzésekkel kapott eredmények a sokéves hatásokat szűrték ki. Vagyis a sorozatos csapadékos évek illetve aszályos évek általánosságban a klímahatásra előálló folyamatos emelkedést és csökkenést. A periodikus összetevő leválasztásával az éves sorokból - szinuszos változást tudunk az adatsorról "levenni". Az autoregresszív elemzés az egymást követő évek függőségéből adódó statisztikai törvényszerűséget számszerűsíti, míg a véletlen tényező a modell bizonytalanságát reprezentálta. Értékével arra kapunk választ, hogy a biomassza termelést mennyiben befolyásolta a véletlenszerűség (Tamás, 2010).

5. ÖSSZEFOGLALÁS

A térinformatika mára a környezetmodellezés általános eszközévé vált. Az elmúlt évtizedben az addig megtalálható papíralapú adatokat mára döntően digitálisan feldolgozták és egységes térinformatikai rendszerbe építették be. A környezeti információk iránti igény világszerte megnőtt. A globális és lokális környezeti változások, így pl. a természeti- és ipari katasztrófák hatásainak megismerése, ezekre

történő felkészülés csak pontos térbeli információk birtokában lehetséges. A környezet állapotának leírása egyre összetettebb modell kapcsolatok térbeli feltárását igényli, amely magával hozta a bonyolult térbeli struktúrákat kezelni tudó topológiai és szemantikai kapcsolatok fejlesztési igényét. Ugyanakkor a környezeti állapotot mérő szenzorok egyre részletesebb mérési lehetőségeket biztosítanak, amely ugrásszerűen megnövelte a térinformatikai rendszerek attributív adatállományait. A bonyolult térstruktúra és a nagy tömegű attributív adatok együttesen újabb hatékony adatértékelési, mérnöki módszerek bevezetését kényszerítette ki. A folyamat végén azonban az átlagos felhasználó számára gyors, azonnali és részletes információkat egyszerű és közérthető módon kell biztosítani az alkalmazott térinformatikai rendszerünknek. Ez magával hozza a dinamikus internetes adatbányászati és mobil kommunikációs eszközök térinformatikai lehetőségeinek fejlesztési igényét.

IRODALOM

1. Burai P.- Kovács E. - Lénárt Cs.- Nagy, A. - Nagy I. (2009): Quantification of vegetation stress based on hyperspectral image processing. Cereal Research Communications, Akadémiai Kiadó, Budapest, Volume 37, pp.581-584. .
2. Cserey B. (1994) Fejlesztések környezeti hatásvizsgálata. ÖKO Rt. Budapest. 600. p.
3. Fedra K. – Diersch H.J. (1989) Interactive groundwater modelling. IAHS Publ. No 188. pp. 305-320.
4. Forrester J. W. (1982) Principles of Systems, Second preliminary Edition, Cambridge, MA:MIT Press
5. Hughes D.A. (1991) The development of flexible, PC based hydrological modelling system. EGS. 481. p.
6. Lotka L. (1924) Elements of Physical Biology. Williams and Wilkins , USA. Baltimore. 460.p.
7. Kreybig L.(1937) A M.Kir.Földt. Int. talajfelvételi, vizsgálati és térképezési módszere. M.Kir.Földt.Int. Kiadványa , Budapest 148-244.
8. Márkus B. (2004) Concept, design, development and exploitation of a GIS project, ECO-GEO WATER Euro Lab Course, “GIS and Water Domain”, Genova (I), 2-6 March
9. Meijerink, A. M. J.- Brouwer A.M.H.- Mannaerts M.C. – Valenzuela C. Introduction to the use of GIS for practical hydrology. ITC The Netherlands. 233. p.
10. Zs. Molnár, S. Bartha, T. Seregélyes, E. Illyés, Z. Botta-Dukát, G. Tímár, F. Horváth, A. Révész, A. Kun, J. Bölöni, M. Biró, L. Bodoncz, Á. J. Deák, P. Fogarasi, A. Horváth, I. Isépy, L. Karas, F. Kecskés, Cs. Molnár, A. Ortmann-né Ajkai, Sz. Rév (2007) A grid-based, satellite-image supported multi-attributed vegetation mapping method (MÉTA), Folia Geobotanica 42. pp. 225–247.
11. Park E. (1974) A generalized model for simulating lake ecosystems. Simulations 23. pp. 33-50.

12. Patten B. C. (ed.) (1971) Systems Analysis and Simulation in Ecology. Vol. 1. Academic Press. 360.p.
13. Tamás J. (Szerk.) (2004) Vízkészlet- Modellezés. PHARE 36. Debreceni Egyetem Tankönyv. 196. p.
14. Tamás J. (2005) Környezetinformatika az agrár-környezetvédelemben. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. 166 p.
15. Tamás, J. (2010) New evaluation method to detect physiological stress in fruit trees by airborne hyperspectral image spectroscopy International Journal of Horticultural Science, 16:1. 37-40.
16. Tamás, J. (2010) Integration of agricultural biogas production and GPS/GIS technology based on LCA In Proc. Lasaridi, K., Manios, T., Bidlingmaier, W., Abeliotis, K., de Bertoldi, M., Diaz, L., Stentiford, E., I. (Eds) 7th International Conference ORBIT, Organic Resources in the Carbon Economy, Grafima Publ., Thessaloniki pp.91-98.
17. Tamás J., Bozán Cs (2009) Biomass productivity on the Békés- Csanád loess plateau. Cereal Research Communications. Vol. 37, No. 4. pp. 505-508.
18. Várallyay Gy.-Szűcs L.- Murányi A. - Rajkai K.,- Zilahy P.,(1979) Magyarország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők 1:100000 méretarányú térképe I ,Agrokémia és Talajtan Tom.28.No.3-4.363-383

A szerző adatai

Prof. Dr. Tamás János
Debreceni Egyetem
Mezőgazdasági Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
4032. Debrecen,
Böszörményi u. 138.
Tel. +36 52 508456
Email: tamas@gisserver1.date.hu
Honlap: gisserver1.date.hu

Szoftverfejlődési tendenciák

Baranyi Péter - Voloncs György
VARINEX Informatikai Zrt.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az elmúlt 15 évben a térinformatika és téradat-kezelés is jelentős átalakuláson ment át köszönhetően elsősorban a felhasználói és a piaci igények változásának illetve az általános informatikai trendeknek.

Célunk, hogy ezeket a tendenciákat az aktuális igényekkel összefüggésben vizsgáljuk, valamint bemutassuk, mi is ennek a fejlődésnek az összetársadalmi, nemzetgazdasági haszna. Ahhoz, hogy a változásokat, fejlődést életszerűen is szemléltetni tudjuk, fontos, hogy a témát aktuális problémákon keresztül világítsuk meg. Erre a célra az egyik fontos nemzetgazdasági pillért, az infrastruktúra-fejlesztést találtuk a legalkalmasabbnak a terület összetettsége, aktualitása és közérthetősége miatt. Ezen keresztül szeretnék megnézni, hogy milyen megoldásokat kínál a (tér)informatika a digitális adatkezelésre az infrastruktúra-fejlesztésre és üzemeltetésére.

Előzetesen azt kijelenthetjük, hogy a mai informatikai illetve szoftvertechnológiai szinten már nem vagyunk távol attól, hogy legyen egy olyan „térinformatikai” szoftver a kezünkben amellyel „megálmodhatunk egy új világot” és azt azonnal le is tudjuk modellezni úgy, mintha egy varázscseruza lenne a kezünkben vagy az igen népszerű SimCity játékprogramot használnánk „térinformatikai” szoftverként.

Persze minden szoftver(eszköz) a felhasználó kezében kel életre, azaz továbbra is az emberi tényezők a legfontosabbak.

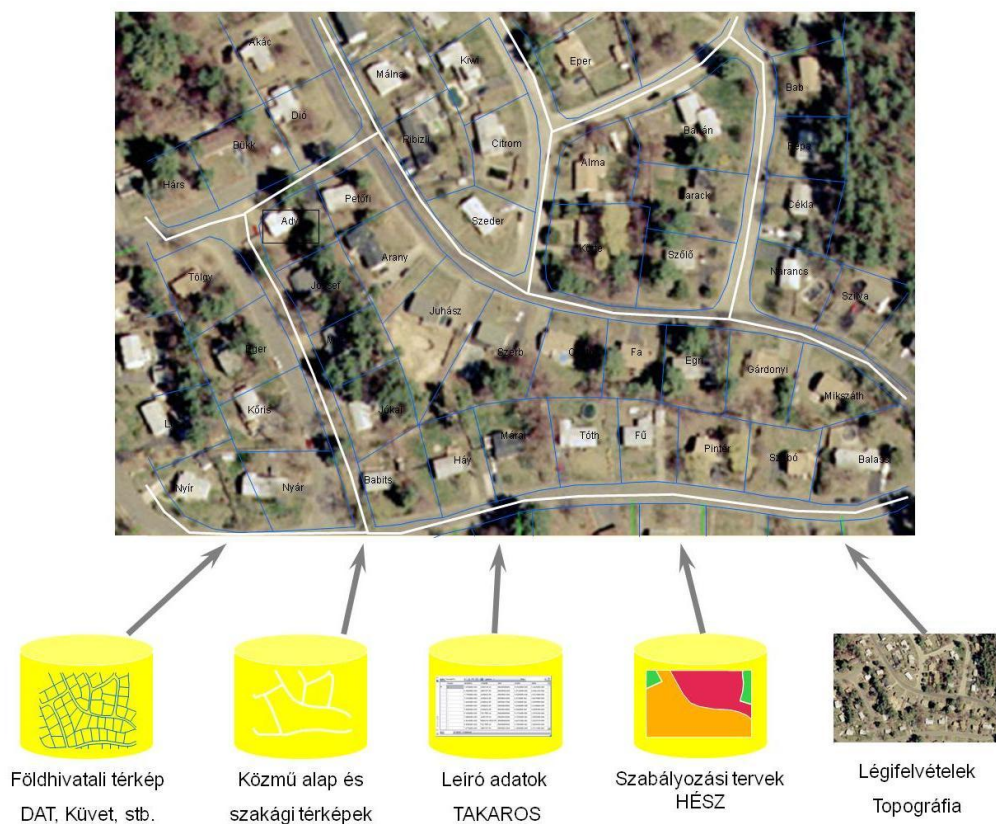
A TÉRINFORMATIKA EVOLUCIÓJA

A fejlődés a fájl alapú, jellemzően lokális adatelérést használó asztali térinformatikai (desktop GIS) illetve CAD alapú térinformatikai kiegészítések után a központi adattárolásra épülő térinformatikai alkalmazás kiszolgálók irányába mozdult el már 10-15 éve is, de ez akkor még elméleti szinten volt csak tapasztalható - figyelembe véve az akkori felhasználó igényeket. A fejlődés útja illeszkedik az informatikai rendszerek fejlődéséhez, a 3 rétegű (adatbázis-szerver, alkalmazás-szerver, skálázott kliens oldali felületek) architektúrájához.

A térinformatika rendszerek alapja a térképi objektumok illetve az ezekhez kapcsolt leíró adatok, ezért a térinformatikai rendszerek fejlődésében jelentős szerepet játszottak

az adatbázis szervereket fejlesztő cégek is - létrehozva a téradatbázist. Ebben fontos paradigmaváltás volt az, amikor a geometriai adatok is relációs adatbázisban kerültek eltárolásra, jelentősen kibővítve ezzel a térbeli adatbázis lekérdezések lehetőségét. Ez a téradatbázis-kezelés irány már a 90-es évek közepén elindult, de napjainkban vált alapkövetelménnyé, kibővítve (lecserélve) a térinformatikát komplex téradatbázis-kezelésre: az angolszász megnevezésben ez a hagyományos GIS kifejezés helyett a geospatial kifejezés elterjedését jelenti, amely sokkal tágabban értelmezett fogalom.

Ezzel evolúciós fejlődésében a térinformatika adatintegrációs szakasza is befejeződik, illetve az adatbázisok evolúciós fejlődésébe épül be. Egyúttal azt is kijelenthetjük, hogy a relációs adatbázisok kora leáldozóban van, egy új intelligens adatkezelő megoldás kialakulása várható, amelyben a mindent fizikailag egy helyen tárolás és kezelés helyett egy virtuális, grid alapú adattér és információelérési felület jön létre.

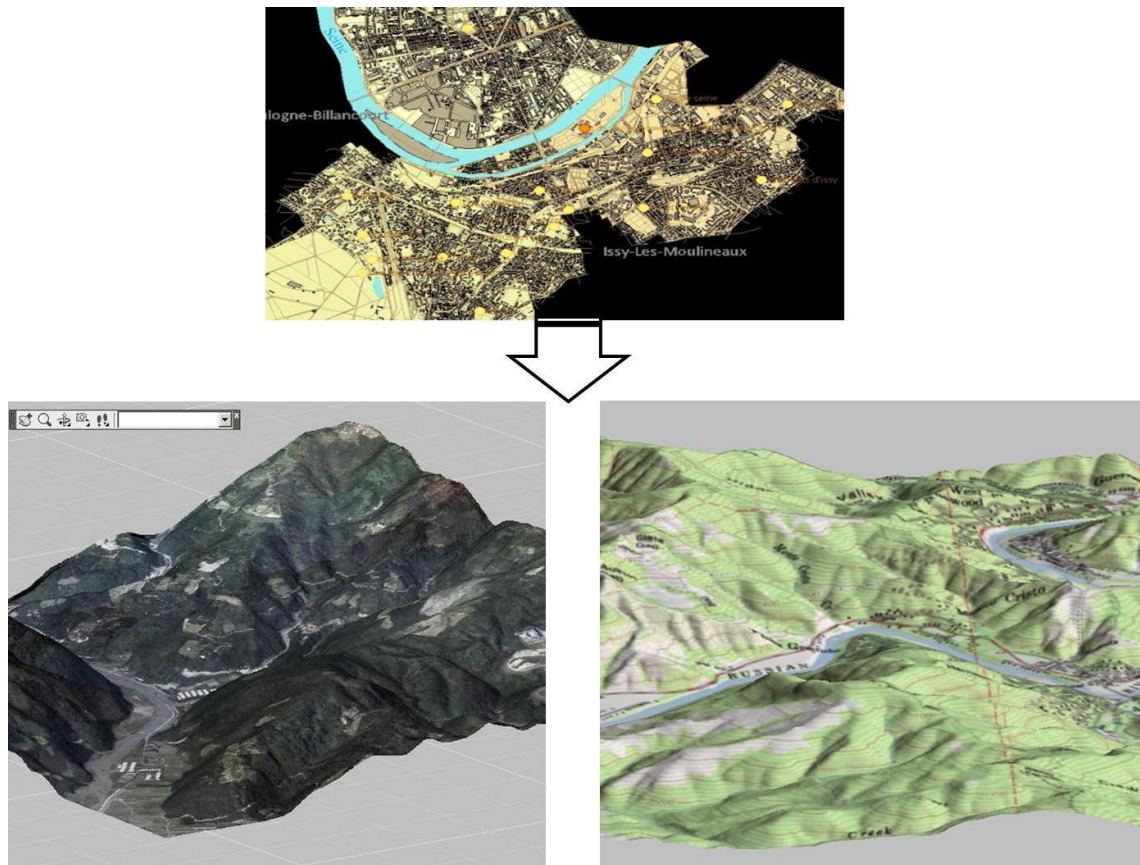


1. ábra. Adatintegráció adatbázis és felhasználó felület szintjén

A térinformatikai adatmegjelenítés szempontjából is jelentős változást tapasztalhatunk. A 2D adatgyűjtés, adattárolás, ábrázolás, megjelenítés mellett a 3D illetve most már a 4D (időtényező) megjelenítés az irány - kihasználva a „filmszerű” animált vizuális megjelenítés és adatelemzés lehetőségét is.

Kijelenthetjük, hogy az elmúlt 15 évben a térinformatikai jellegű rendszerek használata a WEB-es technológia fejlődésével illetve az Internet elterjedésével teljesen beépült a hétköznapi életbe is (Google Maps, útvonaltervező rendszerek stb.) ami teljesen

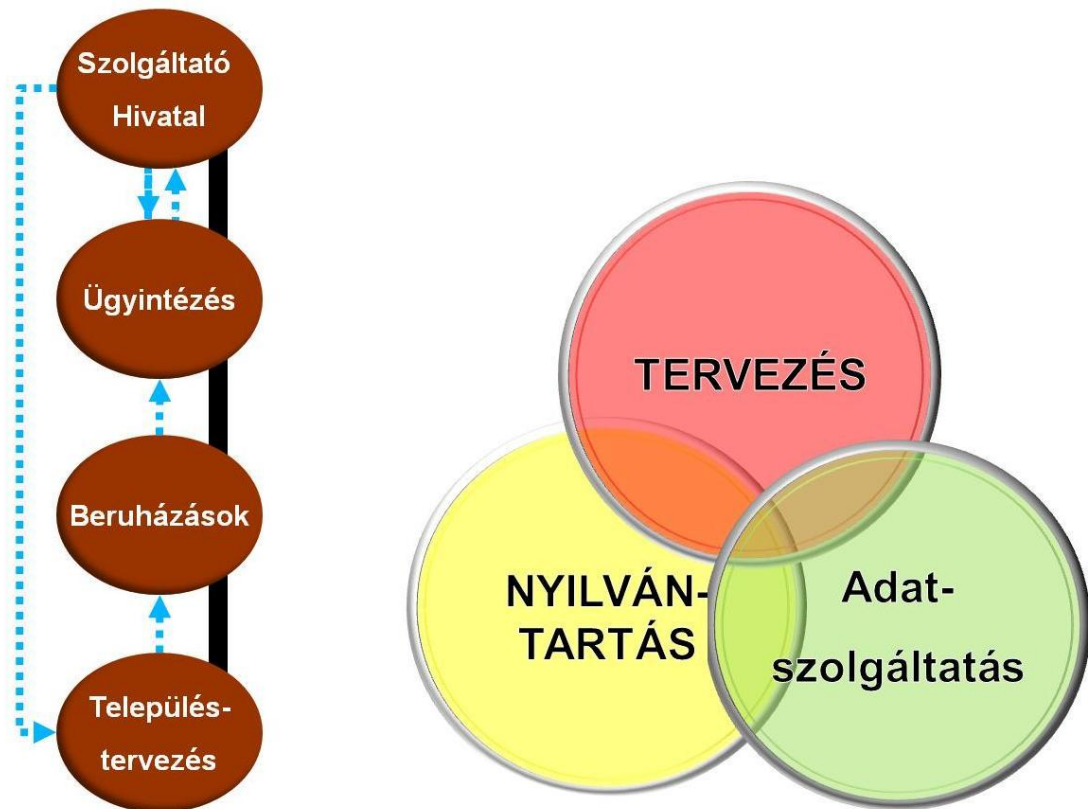
evidensnek is nevezhető figyelembe véve, hogy az ember vizuális információnyerő képessége mindennél gyorsabb, továbbá a térkép közös „világnyelvünk”.



2. ábra. A 3D-s megjelenítés és elemzési lehetőség ma már alapkövetelmény

A térképi alapú tervező rendszerek területén is jelentős változás történt, elsősorban a (tervezői és nyilvántartási) munkafolyamatok szoftverbe történő beépítése eredményeként. A felhasználói igények egyértelművé tették, hogy az általános funkcionalitás mellett egy ipari-szakági specifikus funkcionalításra van elsősorban szükség. Ennek eredményeként elindult a térinformatikai-térképi alapú tervező rendszerek fejlődése, összeházasítva a hagyományos CAD és GIS rendszerek funkcionalitását, ezen integrált alapokon történik az ilyen rendszerek specializálódása a felhasználói hatékonyság növelés érdekében.

A térinformatikai, téradat-kezelő szoftverek esetén fontos szempont az elsődleges adatnyerési eljárások és folyamatok illetve terepi adatok hatékony integrálhatósága. Így az újabb szoftverek jellemzően nagy hangsúlyt helyeztek erre, ugyanakkor a mérőállomásokon is megjelent a térinformatika, valamint sok mérőállomás-szállító cég is kifejlesztette saját térinformatikai szoftverét megkönnyítve ezzel a gyűjtött, felmért adatok rendszerezését, osztályozását.



3. ábra. Integrált CAD és GIS funkcionalitás munkafolyamatok támogatásával

Fontos tehát hangsúlyoznunk az integráció jelentőségét. A térinformatikai rendszerek fejlődésével azok integrációs képessége is jelentősen javult. Ez alatt érthetjük az adatszintű integrációt (illeszkedve más üzleti vagy hivatali adatbázisokhoz) illetve a felhasználói felület- és platform szintű integrációt (pl. egy internetes portál felületre vagy intranetes, extranetes vállalati portál felületre, vagy mérőállomásra, PDA-ra, okostelefonra stb.) is.

Kijelenthetjük, hogy a térinformatika elterjedésének és fejlődésének az integrálhatóság volt a záloga eddig és ez a jövőben is így lesz. Olyannyira érvényes ez a jövőkép, hogy a térképi alapú rendszerek olyan szinten integrálódhatnak különböző más adatbázis alapú vagy tervező rendszerekhez, illetve kommunikációs eszközökbe, hogy teljesen beolvadnak azokba. Ezzel a térinformatika szinte a legtöbb informatikai és infokommunikációs rendszer evidens részévé válik és ez a folyamat tovább folytatódik. Ennek az evolúciós folyamatnak eredményeként a térinformatika önálló gyakorlati használati értelmezése szinte teljesen meg is szűnhet és az a jövőben az „egész rendszer fontos részeként” él tovább. Ezzel mindenki használhatja már most a térinformatikát napi szinten (lásd internetes térképi felületek, okostelefonok, navigációs eszközök stb.) és mindenki térinformatikai felhasználó lesz anélkül, hogy tudná, hogy mi is az a térinformatika.

A térinformatika természetes dolog lett mindenki számára. Azaz ha nincs, akkor már hiányzik.

INFRASTRUKTÚRA-FEJLESZTÉS

Magyarország és az egész közép-kelet-európai régió intenzív gazdasági változáson megy keresztül, mely változások egyebek mellett a meglévő infrastruktúrákra is kiterjednek. A növekvő infrastruktúra követelményekhez, az új befektetésekhez elengedhetetlen a folyamatos felújítás, fejlesztés. Az új, magasabb technológiai szintet képviselő létesítmények igényeinek a rendszereket működtető szoftvereknek is meg kell felelniük, tehát a szoftverfejlesztő vállalatoknak új megoldásokat kell kínálniuk.



4. ábra. Az infrastruktúra-tervezés és üzemeltetés támogatása térinformatikai szemlélet és eszközök nélkül ma már nem megoldható

A világ globális infrastruktúra-fejlesztéséhez ma szinte megbecsülhetetlen pénzeszközre lenne szükség, hatalmas, eddig még kiaknázatlan gazdasági potenciált hordoz magában ez a piac, és kizárólag azok a vállalatok lesznek sikeresek, amelyek a kínálgató lehetőségeket időben megragadják és képesek hatékonyan menedzselni az infrastruktúrákhoz kapcsolódó hatalmas mennyiségű téradataikat.

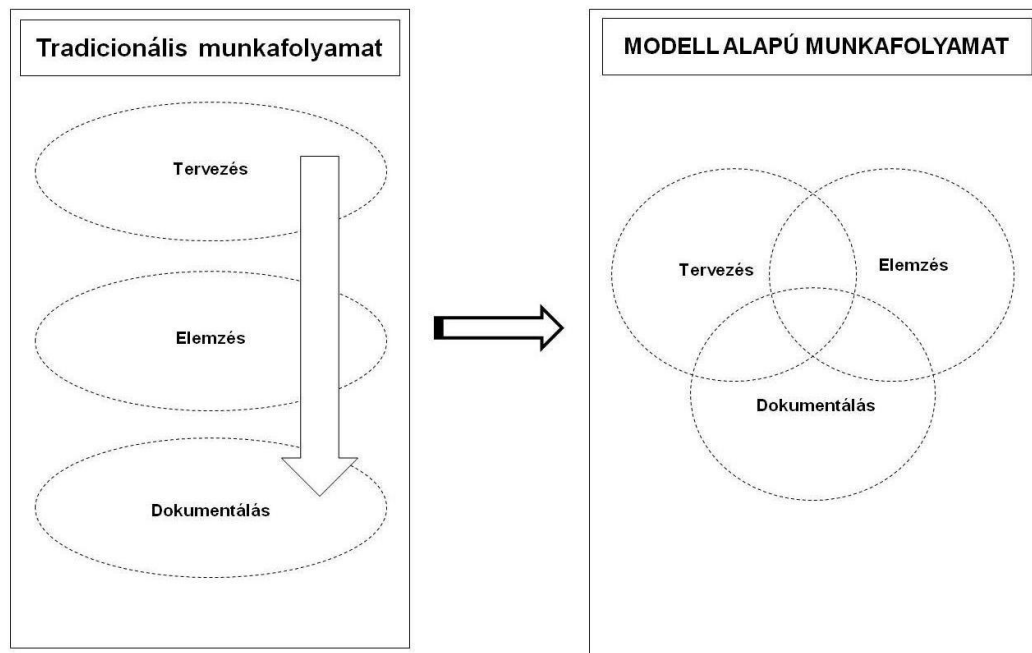
Ez kifejezetten érvényes a magyarországi állapotokra is, hiszen a közművek és az infrastrukturális hálózatok hatékony üzemeltetése és továbbfejlesztése már régóta napirenden van. Ez nemcsak a vállalatok versenyképességét befolyásolja, de nagy hatással van a fogyasztókra, lakosságra is, ha a szolgáltatások színvonalát, a közüzemi díjakat tekintjük. Szintén fontos az is, hogy megvizsgáljuk, egy közműépítés vagy hibaelhárítás mennyi ideig tart, meddig lesz feltúrva az utca gátolva ezzel a közlekedést, vagy meddig kell víz, villany, vagy gáz nélkül lenni a fogyasztóknak. Természetesen a hatékonyság egyik alapfeltétele az, ha a haváriát megfelelő nyilvántartással és ehhez

illeszkedő karbantartási tervvel megelőzzük. Ahogy pestiesen mondanánk, már régen rossz, ha akkor szembesülünk egy magasnyomású vízvezeték elhasználódásával, ha az eltörik, mert ugye „ha nincs víz, akkor gáz van”.

Sok olyan globális problémáról beszélhetünk, amelyek kezeléséhez a térinformatika téradat-kezelő megoldásokkal kíván hozzájárulni, egyúttal kijelenthetjük, hogy a globalizáció, az általános felmelegedés, a felgyorsult városiasodás, az energiaválság természetesen érinti Magyarországot is és ezen kihívások kezelésére a térinformatikai tervezés, a digitális világ előnyei hatékony eszközöket nyújthatnak.

NAPJAINK INFRASTRUKTÚRA-FEJLESZTÉSI KIHÍVÁSAI

Mindennapi életünk elképzelhetetlen a megfelelő infrastruktúra nélkül (például: úthálózat, közművek, távközlés és ezek telephelyei), melynek nyilvántartása, tervezése alapvetően térinformatikai rendszerrel történik. Másrészt napjaink egyik legégetőbb problémája a környezeti ártalmak optimális felmérése, kezelése, nyomon követése, valamint a megfelelő erőforrás-gazdálkodás kialakítása. Ezen problémák megfelelő szintű ábrázolása és tervezése alapvetően könnyebbé válik a térinformatikai rendszerek használatával. A különböző globális problémák, mint például a savas eső környezetkárosító hatása, a veszélyeztetett állatfajok védelme, a trópusi esőerdők irtása, a fokozódó üvegházhatás következményeinek vizsgálata térinformatikai keretek között történik. Ezért kijelenthetjük, hogy a térinformatika teljes mértékben az elérhető környezet kialakítását és a fenntarthatóságot támogatja az általa kínált megoldásokkal.



5. ábra. Az idő pénz. A folyamatokat párhuzamosan és egymással konzisztensen kell kezelni.

Az előregedő közműhálózatok kérdése egy olyan, még megoldásra váró probléma, ami többnyire későn kerül napirendre. A meglévő közüzemi hálózataink hiányos nyilvántartásai hatalmas károkkal és tetemes költségvonzatokkal járnak, pedig megelőzhetőek lehetnének. Jó példa erre számos nagynyomású vízvezeték törése az elmúlt években, amely több tízmilliós közvetlen és közvetett kárt okozott, sokszor napokra megbénítva ezzel Budapest amúgy is válságok közlekedését. Ehhez a nehézséghez kapcsolódó fontos kérdés a közüzemi szakemberek tudásának megőrzése is. A legtöbb esetben már régóta a szakmában dolgozó, tapasztalt szakemberek ismereteit nem tartják nyilván sehol, így amikor nyugdíjba mennek, rengeteg hasznos adat és gyakorlati tudás veszik el, melyekkel adott esetben meg lehetne akadályozni a fent említett haváriákhoz hasonló eseteket. Kimutatások szerint 5-10 éven belül a közüzemi szakemberek 50%-a nyugdíjba vonul. A „jó az öreg a háznál” szellemében bizony nehéz pótolni a régi „szakikat”, ha a tudásukat, tapasztalatukat, hálózatismeretüket nem foglaljuk egy strukturált adattárházba, egy hatékony informatikai rendszerbe.

Az olyan hétköznapi tevékenységeink, mint hogy felkapcsoljuk a villanyt, megnyitjuk a csapot egy pohár vízért, mindenkinek természetes szolgáltatások, de létfontosságuk kizárólag akkor tűnik fel, amikor nem jutunk hozzájuk. Tekintve, hogy napjainkban már az emberek több mint fele városokban él, az urbanizáció növekvő tendenciája szintén egy megoldásra váró feladatot jelent. A nagy városok, sokszor már egész metropoliszok bonyolult hálózatainak működtetéséhez elengedhetetlen a fejlettebb infrastruktúra-kezelés annak érdekében, hogy a városlakók zökkenőmentes közüzemi szolgáltatásokat kapjanak, mindenki, mindenkor hozzájuthasson például az említett pohár vízhez.

A téradatokat kezelő közművállalatok üzleti kihívásai a legtöbb esetben az alábbiakból fakadnak:

- Kevés a rendelkezésre álló adat a hálózati, infrastrukturális elemekről: Hol, mi található? Milyen aktuális jellemzőkkel, értékkel bír?
- Az adatok folyamatos konvertálása
- Az integrált adatkezelés hiánya
- Rövid az adatgyűjtéshez rendelkezésre álló idő, a projektek és az üzletmenet felgyorsulása

A DIGITÁLIS TÉRADAT KEZELÉS ELŐNYEI

A térinformatikai-, téradat-kezelő- és tervező szoftverek többféle megoldással is szolgálnak a fenti problémákra. A vállalat igényeihez igazítva felhasználószintű szoftver, vagy akár komplex nagyvállalati megoldások elérhetőek már az infrastruktúra vagy létesítmény-gazdálkodás fejlesztésére. Sokoldalú szoftverek és adatbázis-kezelők, hatékony eszközök léteznek a CAD és GIS információk gyors, egyszerű és költséghatékony megjelenítéséhez, kezeléséhez és megosztásához a WEB-en keresztül.

Napjaink téradat-kezelő megoldása nem csupán egy komplex, de felhasználói szinten egyszerűen használható szoftver, hanem egy teljes körű szakági infrastruktúra-kezelő vállalati megoldás, amely hozzájárul ahhoz, hogy már ne csak egy épület infrastruktúráját, hanem akár egy város komplex infrastruktúra rendszerét is átláthatóan lehessen kezelni. Emellett továbbá a lehetőségek széles skáláját kínálja a vállalatok összes szervezeti részlegének: a programot használó felsővezetőknek, akik így átfogó ismeretek birtokában hozhatják meg döntéseiket, a mérnököknek és GIS tervezőknek, akik átláthatóan tudják irányítani a projekteket, továbbá a karbantartó és üzemeltető osztálynak, a pénzügyi, ügyfélszolgálati és informatikai részlegeknek, akik még pontosabb riportolásra és megbízhatóbb adatszolgáltatásra lehetnek képesek. Magyarországon is ugyanolyan igénnyel lépnek fel a felhasználók, mint a világ bármely pontján, azaz a felhasználói igények globálisan egyformán fejlődnek.



6. ábra. Infrastruktúrák kezelése teljes életcikluson keresztül

A szabványos alkalmazásmodulok használatával számos különböző infrastruktúra-rendszer kezelhető, így külön szakági modul áll rendelkezésre a víz-, csatorna-, gáz-, és elektromos közműhálózatok kezelésére, nyilvántartására, elemzésére. Az új megoldás a tervezéstől a kivitelezésen át az infrastruktúrák kezeléséig mindent egyetlen integrált rendszerben képes végrehajtani (a már meglévő vállalati rendszerekkel is integrálható módon), amely óriási előny, hiszen a térinformatikai – téradat kezelő modul feladatai rendkívül összetettek és szorosan kapcsolódnak a többi modulhoz. A digitalizált téradat-kezelésnek köszönhetően nagyobb sebességet, nagyobb adathalmazok kezelését, jobb térbeli felbontást sikerül elérni. A döntés-előkészítést összetettebb elemzéssel, komplexebb modellezéssel, tökéletesebb megjelenítéssel és szemléltetéssel segítik a

térinformatikai rendszerek. Hazánkban már egyre több rendszer működik ezeken az elveken a közigazgatási, a közmuhszolgáltató vagy az üzleti, logisztikai szektorokban.

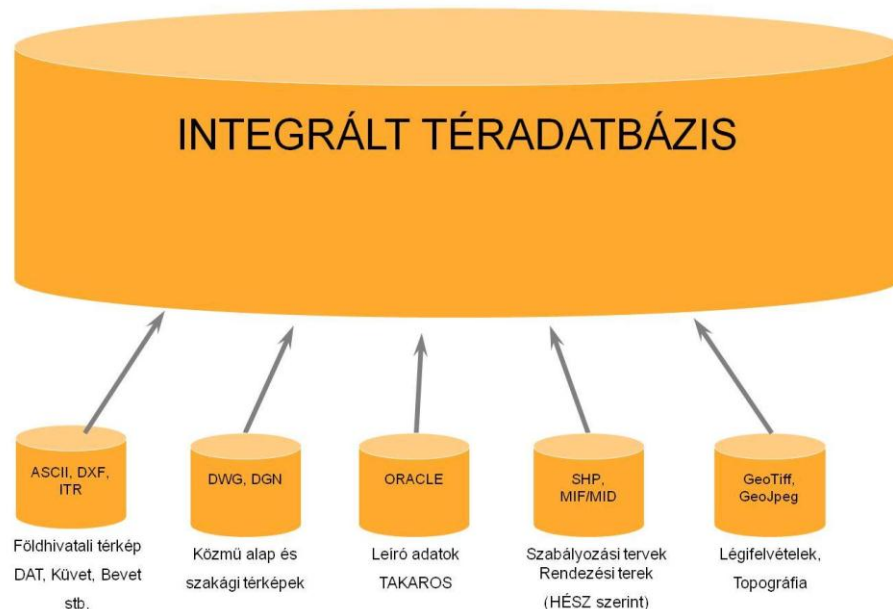
Jó példa lehet a társadalmi hasznosság szempontjából egy város (újra)tervezésének esete. Ázsiában és a Közel-Keleten teljesen új városok nőnek ki a semmiből pillanatok alatt. Az igény az ilyen integrált térinformatikai és tervező szemléletű megoldásokra folyamatosan nő. Ez igaz Európára is, igaz a történelmi, társadalmi és kulturális fejlődés miatt ennek teljesen más az oka, mint Ázsiában vagy a Közel-Keleten. Európában a meglévő, de többnyire sok száz éves városok lassan felemészti magukat. A több száz éve „jól kitalált” városok napjainkban szinte élehetlenné válnak minden szempontból. A közlekedési kaoszok, az infrastruktúrális problémák, az urbanizáció felgyorsulása tönkretesz a hagyományos városi életérzést a nagy történelmi városokban is. Talán sajnos a legjobb példa erre pont Budapest. A város, amely az Millennium idején hatalmas és gyors fejlődésének köszönhetően valóban sokak által irigyelt világvárossá és kulturális fővárossá lépett elő. A város, amely mostanra szinte élehetlenné kezd válni és sok helyen még a 100 éves infrastruktúrákat (úthálózat, víz- és csatornahálózat) használva éli a megnövekedett lakosság a mindennapi életét. Az tehát nem kérdés, hogy Budapestre és sok vidéki nagyvárosra is ráférne egy ilyen megoldás, amely segítségével az egészet „újra lehetne gondolni”. Fontos, hogy mielőtt bármilyen infrastruktúrális beruházásra kerül sor, ki kell használni napjaink illetve a közeljövő térinformatikai megoldásainak valós világ modellezési szemléletét és szoftveres megoldásait, amelyekkel részletesen meg lehet vizsgálni a környezeti hatásokat, a beruházás járulékos előnyeit, esetleg hátrányait. Azt elmondhatjuk, hogy felvillanások már vannak megvalósított integrált várostervezési- és vezetési rendszerekre, de fontos, hogy tovább fejlődjön a teljesen integrált várostervezési szemlélet, digitális adat- és térképkezelés. Ezzel a térinformatika segítségével is fel lehet nőni a kihívásokhoz és jobbá lehet tenni környezetünket.

TÉRINFORMATIKA AZ ADATBÁZISBAN

Egy nagyvállalati vagy hivatali térinformatikai rendszer a különböző feladatokat ellátó integrált rendszerek központi alapjaként, magjaként biztosítja az egységes térinformatikai adatbázist, térképi nyilvántartó felületet, támogatva a különböző adatintegrációs, lekérdező, kommunikációs szinteket és a rendszerek közötti adatkapcsolatot. Az ingatlanvagyon-, létesítmény-, út- és közmuhsnyilvántartási feladatok hatékony ellátása csak térinformatikai alapokon valósítható meg. Az igényeknek megfelelően egy olyan egységes rendszert kell kiépíteni, amely az adatszolgáltató által használt térképi adatokat kapcsolódó (kapcsolható) adatbázisokat (adatokat) egységes rendszerben kezeli, közös térképi alapú belépési pontokon keresztül éri el, hatékonyan támogatva a napi munkafolyamatokat, az ügyviteli és hatósági feladatok ellátást. Ma már egy térinformatikai rendszer térinformatikai alapadatokat és egységes, testre szabható felhasználói felületet, illetve fejlesztési környezetet is biztosít.

Az integrált téradat-kezelés akkor hatékony, ha központi adatbázis alapon működik, ezzel a file-alapú tárolás helyett egy valós téradatbázis tárolás valósul meg annak

minden előnyével. Ezzel létrejön egy nagyvállalati térinformatikai és infrastruktúra nyilvántartó rendszer, amely téradatkezelő megoldásra épül. Ezzel növelhető a rendszer skálázhatósága illetve költséghatékonyabb, az igényekhez pontosan illeszkedő licencelésre is van lehetőségünk.



7. ábra. Integrált téradatbázis elve

A téradat-kezelés fontossága az üzleti térinformatikában

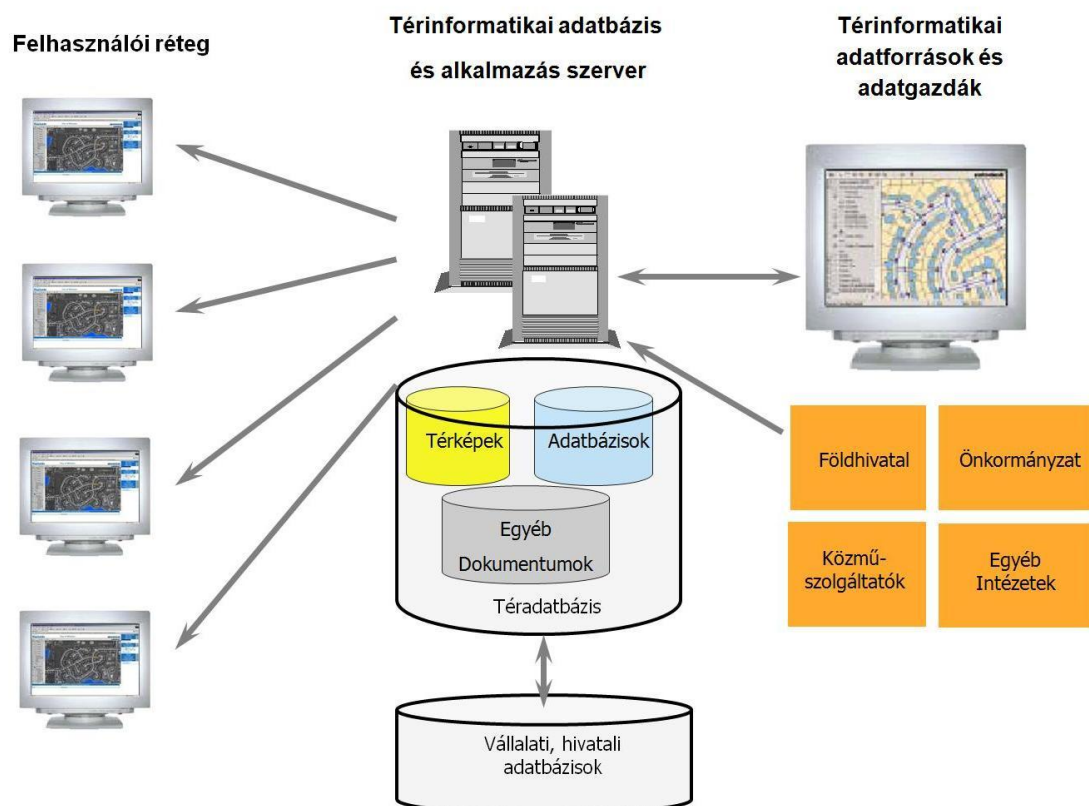
A téradat-kezelés szinte minden adatbázis alaprendszer esetén indokolt, hiszen a legtöbb üzleti adat térbeli információkat hordozó elemmel is rendelkezik, mint például az ügyfél címe, az értékesítési terület vagy a vezeték nélküli szolgáltatások szolgáltatási körzete. Azok a vállalatok, amelyek azt is elemzik, hogy az információs rendszereikben található adatok milyen földrajzi helyekhez kapcsolhatók, számos hasznos összefüggést és lehetőséget tárhatnak fel, amelyek alapján eredményesebb döntéseket tudnak hozni, és jobban figyelembe vehetik ügyfeleik igényeit.

A téradat-kezelő rendszerek teljes szervezetre kiterjedő térinformatikai rendszerek, a térbeli adatokat kezelni képes üzleti alkalmazások és a vezeték nélküli helyfüggő szolgáltatások alapjául szolgálnak. A téradat-kezelő rendszerek segítségével az üzleti alkalmazások (mint például az infrastruktúra-kezelő és nyilvántartó megoldások, híváskezelő központok, az értékesítési és marketing-alkalmazások) és a különböző portálok üzemeltetői, illetve a vezeték nélküli szolgáltatók könnyedén integrálhatják a térbeli adatokat és a kapcsolódó elemzéseket vállalati információs rendszerükbe.

Az adatbázis-kezelő azonban csak egy alap infrastruktúra az adatok megfelelő kezelésére, megoldássá a rá épülő térinformatikai és téradat-kezelő alkalmazások révén

válí. Az adatbázis-kezelők spatial kiegészítése az iparágban széles körben elfogadott adatformátumot alkalmaz, melyet a legtöbb GIS alkalmazás gyártó támogat az Open GIS direktívák alapján. Ezzel az adatbázis-kezelőt, és annak spatial opcióját választó felhasználók adataikat olyan formátumban tárolják, melyhez szinte tetszőleges alkalmazással tudnak kapcsolódni. Ez nagyon fontos annak érdekében, hogy megelőzzük a felesleges adatkonverziót, illetve elkerüljük az inkonzisztens információ-tárolást. Különböző formában tárolt térbeli adatok esetében ugyanis elkerülhetetlen, hogy azokat időnként szinkronizáljuk, ami általában nem valós időben történik, ezért gyakran fordul elő, hogy a különböző rendszerekben egymástól eltérő verziójú, és egymásnak sokszor ellentmondó információk találhatók.

A földrajzi és a térbeli adatok tárolása relációs adatbázis szinten megoldott (például speciális geometriát tároló mezőtípusokkal) adattípusoknál alkalmazott – és ezért minden SQL-felhasználó számára ismerős – szemantikával kezelhetők. Ezzel az adatbázis-kezelő lehetőségeket tovább bővítve szilárd alapot biztosít a bonyolultabb térinformatikai elemzést és feldolgozást igénylő alkalmazásokhoz. A szolgáltatások között számos térinformatikai függvény található (terület-, pufferrőzóna- és centroid számítások), a különböző koordinátarendszerek magas szintű támogatása, hatékony lineáris vonatkoztatási rendszer és többféle aggregátum függvény. Ezzel egy adatbázis kezelő rendszer is térinformatikai megoldássá válik, csak a megfelelő grafikus felületet kell a felhasználó elé tenni és kész az integrált térinformatikai megoldás.



8. ábra. Téradatbázisok előnye és integrálhatósága

GeoRaster-támogatás

Új adattípus lépett be a téradatbázisba, amely natívan kezeli a geohivatkozásos raszterképeket (műholdképek, távérzékeléses adatok, rácsleképzéses adatok). A téradatbázis szolgáltatása a képekhez geohivatkozást, a metaadatok kezeléséhez pedig XML-sémát kínál, emellett pedig olyan alapl műveleteket biztosít, mint a piramisrétegek kezelése, illetve a légi-fényképek összemozaikolása és átlapolása. A szolgáltatás előnyei számos területen hasznosíthatók, például a környezetvédelmi, védelmi, belbiztonsági, olaj- és földgázkutatói alkalmazásokban, valamint a műholdas képeket kínáló portálokon.

Hálózati adatmodell

A téradatbázis-kezelőben a hálózati struktúra tárolására egy külön adatmodellel szolgál. Ez explicit módon tárolja a csomópontokból és kapcsolatokból álló hálózatokat, karbantartja azok kapcsolatrendszerét, és olyan hálózatelemzési lehetőségeket nyújt, mint a legrövidebb elérési út, illetve a kapcsolati lehetőségek elemzése. A hálózatelemzést igénylő alkalmazások között található a szállítmányozás, a közlekedés, a közszolgáltatások és a biotechnológia (biokémiai útvonalelemzés).

A szállítmányozási alkalmazások esetében a hálózati adatmodell az útvonaltervező funkciókat is támogatja. A téradatbázis-kezelő egy olyan új, méret-rugalmas útvonaltervező motorral rendelkezik, amely két cím (vagy helymeghatározó adatokkal ellátott két helyszín) között megadja a gépjárművezető által egyben levezethető szakaszokat, az időtervet és az útvonaltervet. További szolgáltatások lehetnek például a leggyorsabb vagy a legrövidebb útvonal kijelölése, összefoglaló vagy részletes útvonal-információk megjelenítése, illetve az egy helyszín és több célállomás közötti, adott utcahálózaton keresztüli útvonal megtételéhez szükséges idők és távolságok kiszámítása.

Topológiai adatmodell

A téradatbázis-kezelő egy olyan adatmodellt és sémát is tartalmaz, amely perzisztens módon tárolja a topológiát adatbázisokban. Ez akkor hasznos, ha a topológia jellemzőinek részletekbe menő szerkesztésére, illetve a térképek és térképrétegek adatainak szigorú konzisztenciájára van szükség. Másik előnye, hogy a topológia alapú lekérdezések jellemzően gyorsabban működnek olyan lekérdezésekkel, amelyek kapcsolatokra vonatkoznak, mint például a szomszédsági, az összekapcsolhatósági és a tartalmazási reláció. A területgazdálkodási (kataszteri) rendszerek felhasználói és a térinformatikai adatok szolgáltatói tudják leginkább hasznosítani ezeket a képességeket.

Térinformatikai elemzési funkciók

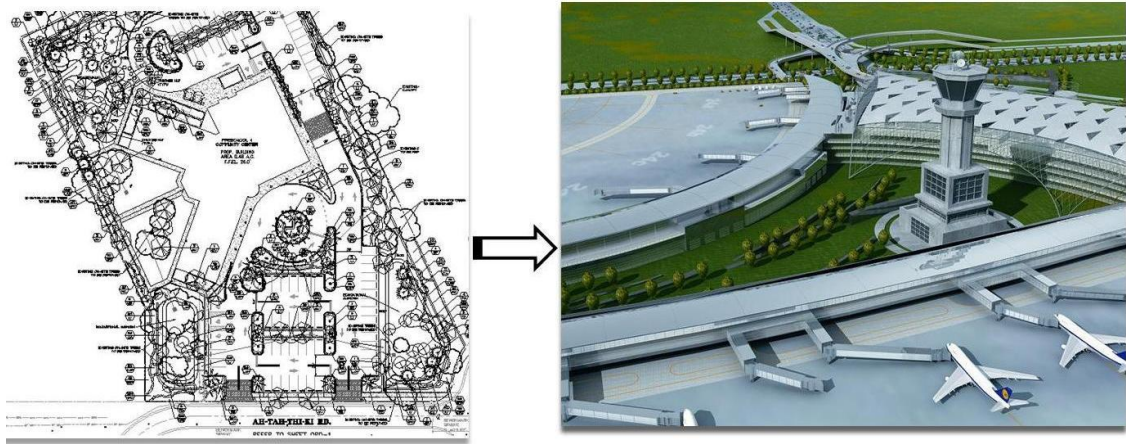
Az új, kiszolgáló alapú térinformatikai elemzési lehetőségek közé tartozik az osztályozás, az értékcsoportokra bontás, az adattársítás és a térinformatikai korreláció, amelyek mind lényegesek a BI (business intelligence) alkalmazásokhoz.

Geokódolás

A geokódolás lényege a megfelelő földrajzi helykoordináták (hosszúsági és szélességi értékek) hozzárendelése a földrajzi hivatkozási adatokhoz (pl. címek, postai irányítószámok). A téradatbázis-kezelő megoldás tehát minden szükséges térinformatikai funkciót biztosít. Szolgáltatásai közé tartozik az adatbázisban tárolt helymeghatározási adatok lekérdezése alapján végzett nemzetközi címegységesítés, a helymeghatározás, illetve a közérdekű vagy fontos létesítmények (point of interest, POI) kiválasztása. Azáltal, hogy a szintaktikailag nem elemzett címeket is kezeli, nagyfokú rugalmasságot és kényelmet kínál a saját fejlesztésű alkalmazásokhoz.

KÉPZELD EL – MODELLEZD LE - VALÓSÍTSD MEG

Napjaink térinformatikai szoftverei olyan komplex infrastruktúra-tervező, nyilvántartó és elemző megoldások, amelyek nagyban segítik a problémák hatékony megoldását. Mint minden, ezek az eszközök is dinamikusan fejlődnek annak érdekében, hogy minél jobb megoldást biztosítsanak a felmerülő feladatok elvégzéséhez. Az látható, hogy ezek a szoftverek egyre többet tudnak, de éppen ezért használatukhoz is nagyon sok előzetes tudás és ismeret szükséges. Cél, hogy az ilyen eszközök felhasználói köre bővüljön, csak úgy tudunk hatékonyan együttműködni, ha hasonló vagy azonos szabványú eszközöket használunk. A globális problémák megoldása csak globális összefogással valósítható meg! Ehhez pedig az kell, hogy ezek a (térinformatikai és tervező) eszközök széles körben elterjedjenek.



9. ábra. A térképi alapú tervezés kimenete 4D-s animált tervdokumentáció

Az elterjedésnek az egyik alapvető feltétele a könnyű használhatóság, hiszen minden informatikai rendszerhez kellnek felhasználók, szakemberek és a tényleges döntéseket pedig még mindig ezek az emberek hozzák. A másik fontos tényező természetesen a pénz, mivel ezeket a szoftvereket meg kell venni, (bár nagyon sok térinformatikai

megoldás már ingyenesen is elérhető vagy nyílt forráskódú formában továbbfejleszthető). Azonban ha a szoftver ára helyett a megtérülést nézzük, akkor már arról beszélhetünk, hogy a jelenben befektetünk a jövőbe. A megtérülés egyik alapfeltétele a hatékony felhasználás, a hatékony felhasználásnak pedig a könnyű kezelhetőség.

Az előbbieket miatt a szoftverfejlesztő cégek ezt a könnyű használhatóságot és a sokoldalú alkalmazhatóságot tartották szem előtt, amikor felvázolták a jövő megoldásait, a saját víziójukat. Az Autodesk például ezen keresztül is ki tudja használni azt az előnyét, hogy mint szoftverfejlesztő cég nagyon sokféle területen fejleszt megoldásokat és ezeket a kutatás-fejlesztési tapasztalatokat integrálni tudja. Így lehetséges az, hogy az elsősorban térinformatikai célú megoldások fejlesztésekor ki tudja használni a 3D CAD-es tervezés, a multimédiás látványtervezés és animáció illetve a játékfejlesztés kapcsán összegyűjtött tapasztalatait.



10. ábra. Figyelem, ez nem fénykép, hanem egy térinformatikai alapú tervező, modellező rendszer intelligens 3D objektumokból álló kimenete

Ezzel válik lehetővé az, hogy a jövő térinformatikai és infrastruktúra-tervező-, nyilvántartó- és elemző eszköze igazi varázsceruzaként tudjon működni. Az eszköz ne szabjon határt a képzelőnknek. Amit elképzelünk azt egyből le is tudjuk modellezni,

virtuálisan meg is tudjuk valósítani abból a célból, hogy az összes szükséges elemzést el tudjuk végezni. Egy város infrastrukturális fejlesztése így valójában nagyon is hasonlítani fog a népszerű SimCity játékhoz és a modern városvezetők pár éven belül egy SimCity-hez hasonló felületen keresztül láthatnak majd át a káoszon. A mi generációnk még a Varázsceruza rajzfilmen nevelkedett és elhittük, kell lennie egy ilyen eszköznek valahol. Az utánunk következő „playstation-generáció” már mindent 3D-ben és animálva képes csak értelmezni és a SimCity-sek közül is talán sokan pont a játék élményéből táplálkozva lesznek várostervezők.

Úgy tűnik tehát, hogy ez a SimCity utópia nincs is olyan távol, mint azt elsőre gondolnánk. Álmodhatunk egy új világot! Mert mi itt a jelenben a jövőért is felelősek vagyunk!

A szerzők elérési adatai

Baranyi Péter
térinformatikus, GIS üzletág igazgató
VARINEX Informatikai Zrt.
baranyi@varinex.hu
tel.: +36 1 273 3423
fax: +36 1 273 3411
mobil: +36 30 914 3453

Voloncs György
vezérigazgató
VARINEX Informatikai Zrt.
voloncs@varinex.hu
tel.: +36 1 273 3401
fax: +36 1 273 3411
mobil: +36 30 970 5854

Mérnöktovábbképzés felsőfokon

Dr. h.c. Dr. Szepes András
Dr. Szepesné Stiftinger Mária
NymE GEO Térinformatika Tanszék

ÖSSZEFOGLALÁS

A képzési folyamat nem érhet véget egy diploma megszerzésével. A modern tudomány és technika olyan gyorsan változik, fejlődik, hogy annak követése egyre nehezebb autodidakta módon, igénybe kell venni azokat a lehetőségeket, melyeket az erre szakosodott intézmények nyújtanak.

A képzők számára a legnagyobb kihívás az, miként csoportosítsák mindazon ismereteket, melyeket át szeretnének adni a képzésen résztvevőknek, akik eltérő alapképzettséggel és munkatapasztalattal érkeznek.

Ugyanakkor az is nagy gond, hogyan, milyen módszerrel adják át az ismereteket a hozzájuk fordulóknak, akik a hét legnagyobb részében munkahelyükön és családban is igen elfoglaltak. Erre az egyik módszer a távoktatásos módszertan alkalmazása.

A TOVÁBBKÉPZÉS INDOKOLTSÁGA

A felsőoktatás alapvető hivatása az értelmiségképzés. Ezt különböző szinteken határozták meg. Hagyományosan a főiskolai és az egyetemi szintről beszéltünk, mely a bolognai folyamat révén alapképzés (BA/BSc) és mesterképzés (MA/MSc) formájára alakult. Az előbbieket a gyakorlatorientált képzés szinterei, míg utóbbiak már az elméleti képzésre koncentrálnak.

A GEO /és a különböző elnevezésű jogelődjei/ a kellő elméleti ismeretekkel meglapozott igen erős gyakorlati képzéséről volt ismert. Ezt a szakma az első perctől kezdve elismerte és nagyra értékelte. Az itt szerzett oklevél birtokosai a végzés után azonnal beállíthatóak voltak önálló munkára. Azonban mindezek mellett azt is tudomásul kellett, illetve kell venni, hogy minden, az informatikával és elektronikával kapcsolatos szakterület rohamos fejlődését csak igen erős és folyamatos képzéssel lehet követni. Természetesen ez érvényes más szakterületekre is, elég, ha csak a jogszabályok elmúlt időszaki hihetetlen gyors változásaira gondolunk.

Kezdetben előtérbe helyezték az önképzés kategóriáját, hivatkozva a felsőfokú végzettségűek belső készítésére. Ez részben igaz is, de ugyanakkor sok akadályai is van ennek. Egy gyakorlati szakembertől nem várható el, hogy rendszeresen hazai és külföldi szakirodalmat forgasson, mivel nem is igen fér ezekhez. Ugyancsak nehéz a

napi munka mellől – különösen a terepes munkát végzők esetében – konferenciákra vagy kiállításokra járni. Mindez szükségessé teszi a szervezett továbbképzés megvalósítását.

Gyakran hozzájárul ehhez a kérdéshez az egyes jogszabályi változásokban megfogalmazott követelmények emelkedése, változása. Ilyenre volt példa a földmérésen belül is, amikor pl. felsőfokú végzettséghez kötötték előbb az ingatlanrendezői minősítés, majd a tervező jogosultság megadását.

A GEO TOVÁBBKÉPZÉSÉNEK ÁTTEKINTÉSE

Amikor 1972-ben a GEO főiskolai rangra lépett elő, szükségessé vált a korábban felsőfokú szaktechnikusok számára olyan képzés /továbbképzés/ szervezése, melynek révén megszerezhették az akkor még üzemmérőinek nevezett végzettséget. Ezt egy 2 féléves képzéssel valósították meg, melynek keretében megszerezhették a korábban végzettek azokat az ismereteket, melyek a kétféle képzés különbségét adták. Ez volt az első továbbképzés a GEO-ban, melyet több mint 700 fő végzett el 6 év alatt.

Alig csitultak el ennek a nagy létszámú képzésnek hullámai, máris megjelent a valódi továbbképzés igénye. Az első szervezések még viszonylag széttagoltan próbálták meg lefedni a teljes szakmai területet. Így szerveztünk 1983-88. között Adatfeldolgozó (végzett 55 fő), Fotogrammetria (végzett 5 fő), Ipari geodézia szakokat (végzett 79 fő). A képzés megszervezésében és a lebonyolítás irányításában illetve végrehajtásában Nagy Lajosnak, a Geodézia Tanszék akkori vezetőjének voltak múlhatatlan érdemei. A szakmérnöki tanfolyam levelező tagozatként működött, szokásos módon félévenként 3-3 konzultációval, majd vizsgákkal. A befejezés már akkor is szakdolgozat készítésével és szóbeli záróvizsgával történt. Ebben az időszakban – és egészen 1995-ig – kizárólag a GEO-n korábban végzettek iratkoztak be, és végeztek.

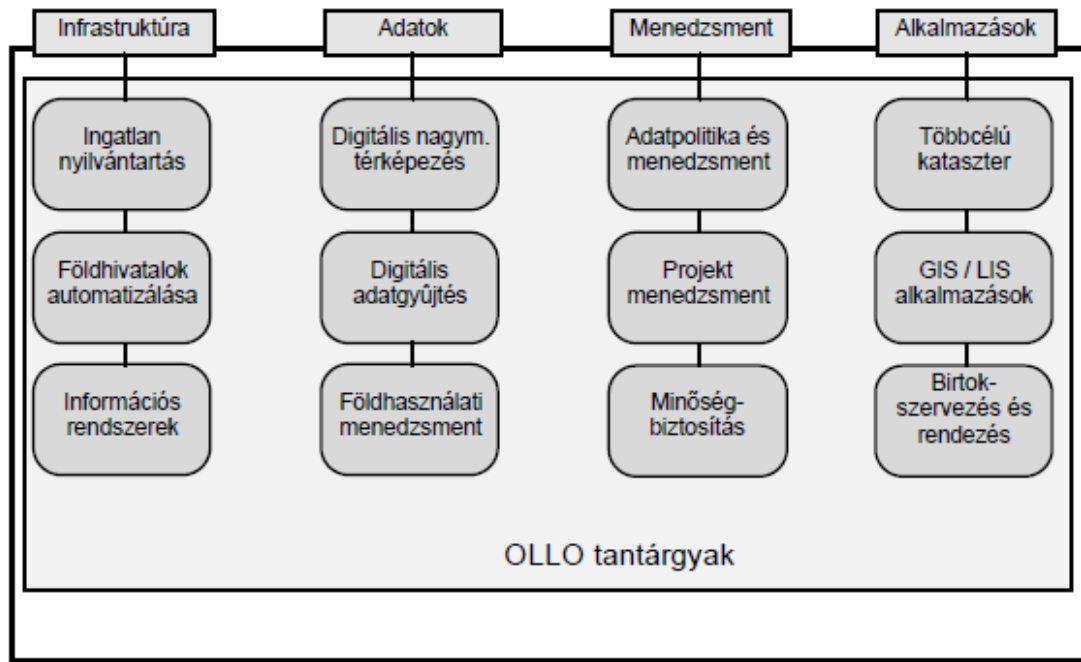
Kisebbségi változás 1989-ben következett be, amikor is az Adatfeldolgozó szak a kor követelményeit követve átalakult, és Térinformatika szak néven működött tovább 6 éven keresztül. Ennek külön érdekessége volt az is, hogy megjelentek az előadók között a külsős munkatársak is. Az Ő bevonásuk még a GEO oktatóinak is hasznos volt, hisz olyan ismeretek hoztak magukkal, mely a szakmai legfrissebb információit tartalmazták. Talán csak egy kollégát emelnék ki közülük, Dr. Gross Miklóst, aki a FÖMI munkatársaként széles körűen ismerte a szakma ezen területét.

Az OLLO képzés



Az OLLO - *Open Learning for Land Offices*, vagyis nyitott képzés földhivatali dolgozóknak, egy TEMPUS projektként került kialakításra. A munkát nemzetközi csapat végezte, a GEO munkatársai mellett az East-London Egyetem és a Földművelésügyi Minisztériumban dolgozó kollégák működtek együtt. A projekt célja a földhivatali számítógépesítés oktatási hátterének megteremtése volt.
(<http://www.geo.info.hu/OLLO>)

A kialakított tananyagok két szakirányt fedtek le: a földmérési és az ingatlan-nyilvántartási szakterületeket. A kidolgozott modulok mind a távoktatás követelményeinek feleltek meg. A sikeres akkreditáció révén szakmérnöki végzettséget tudunk igazolni mindazoknak, akik teljesítették a feltételeket.



(Forrás: Márkus B.: TÉRINFORMATIKAI TÁVOKTATÁS FÖLDHIVATALOKNAK, Networkshop '96, Debrecen)

A projekthez kapcsolódóan lehetővé vált a munkában résztvevő kollégák angol, belga, holland és osztrák tanulmányútja is, kinek-kinek a feladatától függően. Az így megszerzett ismeretek megjelentek a tananyagokban is, természetesen néha csak közvetett módon /pl. módszertani ismeretek, stb./. Ekkor alakítottunk ki először egy teljes távoktatási támogatási stratégiát, melyben megjelentek a patronálók is, akik munkahelyükön tudtak segíteni a képzésben résztvevőknek. A teljes tananyag olyan átfogó volt, hogy abból akár már a technológia szintű ismereteket is el lehetett sajátítani.

Az időközben felmerülő igények kielégítésre létrehoztunk egy un. OLLO nulladik évfolyamot is. Ennek az volt a lényege, hogy azok a közép fokú végzettséggel rendelkező földhivatali dolgozók, akik egyébként is tervezték a továbbtanulásukat, elvégezhettek egy rövidített tanfolyamot egy év alatt, melynek eredménye beszámított a felvételibe és a későbbi tanulmányokba is. Ennek igen pozitív volt a fogadtatása, sokan éltek ezzel a lehetőséggel.

A szakmérnöki képzés ezen formáját 50 fő végezte el, közel fele ennyien az előkészítőt.

NKP képzés

Egy pályázat révén volt lehetőségünk bekapcsolódni a Nemzeti Kataszteri Program munkájában, amikor elnyertük annak oktatási alprojektjét. Ennek alapvető oka pont a nemrég kidolgozott OLLO projekt volt, ahol már bizonyítottuk, hogy képesek vagyunk rövid idő alatt megfelelő tananyagot és oktatási módszert biztosítani egy ilyen képzéshez. A feladat az volt, hogy hozzunk létre egy olyan tanfolyami struktúrát, melynek elemeiből a szakma érintett dolgozóinak munkakörüktől függő képzéseket lehet kialakítani. A tananyagfejlesztésre – melybe egyébként a BME és a FÖMI munkatársai is bekapcsolódtak – nem egészen fél év állt rendelkezésre, ami igen feszített tempót jelentett.



A képzést több csoportban bonyolítottuk, elkülönülve a hivatalvezetők, a szakfelügyelők, a földhivatali rendszergazdák és a vállalkozók. A képzés helyszíne a GEO továbbképzési centruma volt Bodajkon, a Galya patak völgyében lévő ingatlanon. A bentlakásos képzésre a csoportok 3-3 alkalommal érkeztek 4-4 napos időtartamra. Az oktatók utaztak naponta a helyszínre. A tananyagokat az adott témakör bemutatásakor adtuk ki, melyek feldolgozása során a résztvevőknek feladatokat kellett kidolgozni és beküldeni. Így vált kellően megalapozottá az

ismeretek elsajátítása.

(Forrás Márkus B.: Térinformatikai oktatási fejlesztések)

A képzés végén a megjelentek külön kiemelték a bentlakás különlegesen pozitív hatását, mivel így együtt maradtak a csoportok, és részben az elhangzottak megbeszélésével, részben egymás problémáinak megtárgyalásával tudtak foglalkozni. A végzésre komoly baráti közösségek alakultak azokból, akik az ország különböző földhivatalában azon feladatok megoldásán dolgoznak.

Az igen felgyorsított képzésen közel 600 fő vett részt, és vizsgázott le sikeresen.

DLG tanfolyam



Még el sem csitultak az előző projektek hullámai, amikor egy újabb sikeres TEMPUS pályázat révén ismét össze kellett szervezni a már kipróbált fejlesztői gárdát. A DLG – Distance Learning of GIS / Térinformatikai szakmérnöki távoktatással/ projekt kifejezetten tananyagfejlesztésére vonatkozott. Itt már jól lehetett hasznosítani az előző projektekben összeállított tananyagokat. Az elkészült modulok hatékonyságát próbatanfolyam keretében teszteltük le.

Az ebben a projektben készült tananyagok – a többivel együtt – jól hasznosultak a későbbi képzésekben is.

A térinformatikai képzés – Geoinformatika szak

1994-ben megalakult Székesfehérváron az ország első Térinformatika Tanszéke Dr. Márkus Béla vezetésével. Ez hatott az alapképzésre is, de szinte automatikusan magával hozta a továbbképzés átalakítását. Korábbi kapcsolatai révén a GEO be tudott kapcsolódni az UNIGIS szervezet életébe, és jogot kapott a kipróbált nemzetközi tananyag oktatására is. Az University of East-London irányításával dolgozták azokat az angol nyelvű tananyagokat, melyeket később a csatlakozó partnerek rendelkezésére bocsátottak. Mi is ezek alapján kezdtük meg a képzést. Nem csak a tananyagokat, de módszertant is igyekeztünk honosítani, így vágtunk bele a távoktatásba. Ez az időszak mind az oktatóknak, mind a hallgatóknak igen nehéz volt, hisz idegen nyelvű tankönyvekből kellett dolgozni.

A második évet már úgy kezdtük meg, hogy elhatároztuk a tananyagok fordítását és honosítását. Igen nehéz volt a feladat, mivel ilyen jellegű tananyagok még nem készültek ezt megelőzően. A munka nem egyszerű fordítás volt, hanem aktualizálni is kellett a teljes tartalmat, és „fűszerezni” az akkor még kicsiny hazai tapasztalattal. De végül is megbirkóztunk a feladattal, és hosszabb távon is jól alkalmazható jegyzetek birtokába jutottunk. Az eredményességet az is igazolja, hogy ezen tananyagok alkalmazása mellett több mint 120 fő végzett sikerrel 5 év alatt. Ez lett az első olyan képzési formánk, melyre már nem csak a GEO volt hallgatói jelentkeztek, hanem más diplomával rendelkezők is. Ez nagy mértékben befolyásolta képzési munkát, hisz bővítenünk kellett a mintafeladatok táráát, mert egy agrármérnök, vagy egy építész más feladatra szeretné használni a megszerzett ismereteit, mint a földmérésben dolgozók. Ez azonban nem kizárólag munkát, de igen sok hasznos új ismeretet is hozott az oktatók számára is.

Mind a jogszabályi környezet, mind a szakmai követelmények szükségessé tették ennek a képzésnek is az átalakítását. 2001-ben dolgoztuk ki és akkreditáltattuk a Geoinformatika szakirányú továbbképzési szakot.

(<http://www.geo.info.hu/TK>) Ez a 4 féléves képzés is távoktatásra épült, azonban a korábbiakkal ellentétben nagymértékű fakultációs lehetőséget tartalmazott a korábbiakkal szemben.

Ennek a képzésnek a tanterve az elmúlt tíz év alatt négyszer is módosult. Ezt indokolta a szakterület változása, és igényelték az igen eltérő alapvégzettségű hallgatók is.



A képzésben minőségi ugrást jelentett a 2001. év, amikor bekapcsolódtunk a nyáriegyetemek szervezésébe is. Ez igazi „mélyvíz volt”, mivel korábban nem is ismertük ezt a formát. Az első ilyen szervezésünket Sopronban tartottuk meg „GIS across boundaries” /Térinformatika határok nélkül/ címmel. Azért Sopron volt a helyszín, hogy az igen vegyes, nemzetközi összetételű

hallgatói gárdának könnyebb legyen a megközelítés. Az egy hetes, angol nyelven zajló programot Márkus Béla dolgozta ki, és a Tanszékünk minden oktatója részt vett az előkészítésben és a lebonyolításban.



2003-ban ismét szerveztünk ilyen nyáriegyetemet „GI in Land management!” /Térinformatika az

földhivatalban/ címmel. Ekkor már maradtunk Székesfehérváron a jól megszokott környezetben. Viszonylag sok külső előadó színesítette a témaköröket.



A következő vállalkozás a „GI in agricultural monitoring and land use planning” /Térinformatika a mezőgazdasági monitoringban és a földhasználatban/ témakörben mozgó képzésünk volt. Erre nem csak a hagyományos képzési körünkből érkeztek hallgatók, hanem a téma miatt sok agrár végzettségű is részt vett ezen a nyáriegyetemen. Ez igen komoly felkészülést igényelt a végrehajtók részéről.



A 2008. év nyarán az „Urban 3D” téma sikerét talán a legjobban a 39 külföldi résztvevő fémjelzi. Az egy hetes kurzuson előadásokat hallgattak és gyakorlatokon vettek részt a adatgyűjtés, adatfeldolgozás, adatintegrálás és modellezés témakörökben.

A 2008. év nyarán az „Urban 3D” téma sikerét talán a legjobban a 39



A jelenleg folyó képzés tantervét utoljára 2010-ben módosítottuk. Ennek lényegében az volt az indíttatása, hogy rövidebbé regyük a képzést, ezzel igazodjunk a hallgatói igényekhez és lehetőségekhez. Nagyobb hangsúlyt kap jelenleg a térinformatikai adatgyűjtés, a rendszertervezés és a projekt-szemléletű gondolkodás gyakoroltatása.

A térinformatikai jellegű képzéseinken eddig 250 hallgató végzett. A legérdekesebb évfolyam az volt, melynek hallgatói között a Pécsi Egyetem Térinformatika Tanszéke teljes létszámban résztvett. Azzal indokolták, hogy míg Ők a földrajzos szemlélet alapján foglalkoznak a térinformatikával, ezért érdekes számukra a mi mérnöki szemléletű megközelítésünk, illetve az ehhez kötődő gyakorlatok megoldása.

Építési geodéziai képzés

Ez a képzésünk az Ipari geodézia szak örökébe lépett 2003-ban. A váltás oka egyrészt a szakmai ismeretek jelentős struktúraváltása volt, melyet az adatgyűjtő eszközök változása mellett az építési technológiák fejlődése is indokolt. De nagyon fontos szempontnak számított a geodéziai tervezői jogosultság bevezetése is, mely megszerzésének egyik feltétele épp a szakirányú továbbképzés elvégzése volt akkor. Időközben több alkalommal módosultak ezek a követelmények, melyeket mindig követnünk kellett.

A szak tematikáját ugyan a GEO oktatói alakították ki, de ezt megelőzte egy igen komoly szakmai vélemény-gyűjtés is. Ennek köszönhetően sikerült olyan tárgyakat bevonni a képzésbe, melyek a legkorszerűbb ismereteket nyújtották. Sokat emeltek a színvonalon azok a kollégák is, akik a szakma gyakorlatából jöttek el egy-egy témakör bemutatására, illetve akik meghívták egész évfolyamokat egy-egy munkahelyi bemutatóra. Ezen a szakon továbbra is csak GEO-s végzettséggel rendelkezők végeztek, hisz csak annak birtokában lehet valójában hasznosítani az itt elhangzó ismereteket.



Ezen a szakon különösen fontos kiemelni a szakdolgozatokat. Ugyanis ki-kí a saját szakmai gyakorlatából hozta a kidolgozandó témákat, melyek mind valós problémák megoldását tartalmazták. Olyan egyedi feladatokat mutattak be a végzős szakmérnöki hallgatók, melyek akár a későbbi képzésekben esettanulmányként is hasznosíthatóak lettek. Mindezt még a záróvizsga rendszeres külsős tagja, Holéczy Ernő kolléga – aki a MMK Geodéziai és Geoinformatikai Tagozatának elnökeként

volt jelen – maga is kiemelte, miszerint már néha Ő is tanul új dolgokat a dolgozatokból.

A szakon végzett 75 hallgató mellett meg kell említeni egy speciális képzés résztvevőit is. Amikor a jogosultsági feltételek megváltoztak, és már nem szakmérnöki végzettséget, hanem kreditpontokban meghatározott teljesítményt kértek, akkor kialakítottuk az ehhez szükséges ún. „többletkredit” képzést. Itt is a szakon elhangzó tantárgyakat ajánlottuk ki a jelentkezőknek, csak most ezeket nem vette fel mindenki, hanem csak a végzettsége alapján szükségeseket. Kinek-kinek mely témakörben volt szüksége megerősíteni az alapképzésben szerzett ismereteiket.

Összeállítottunk egy olyan tantárgyi listát, melyekből mindenki ki tudta alakítani azt a kredit mennyiséget, mely a végzés évének megfelelő tanterve alapján hiányzott még a jogosultság megszerzéséhez. Ráadásul különlegessége volt ennek a képzésnek az is, hogy felkínáltuk, megfelelő létszám esetén az oktatók utaznak a helyszínre. Ebből adódóan tartottunk képzést Nyíregyházán és Szolnokon, és természetesen Székesfehérváron is.

Az Ingatlanfejlesztő képzés

A szak célkitűzése: olyan végzettség biztosítás, mely megfelel a hazai és a nemzetközi gyakorlat igényeinek, és egyúttal lehetővé teszi a végzettek számára a megfelelő jogosultság megszerzését is.

A hazai és az európai ingatlanszakmában is elfogadott, felsőfokú szakmai ismeretekkel rendelkező szakemberek képzése, akik a korábban már megszerzett mérnöki/gazdasági alapképzettségre építve speciális ismereteket kapnak az ingatlanértékelés, ingatlanforgalmazás, ingatlangazdálkodás, ingatlanbefektetés, ingatlanfejlesztés és az ingatlanvagyon kezelése területén.

Fontos célnak tekintettük azt is, hogy az ezen képzésben szerzett ismeretek alapján ingatlanszakértői jogosultság legyen szerzhető minimális különbözeti vizsgával. Természetesen visszafelé is érvényesülhet az átjárhatóság, azaz az ingatlanszakértői végzettség megszerzése után a szakirányú továbbképzésben beszámíthatóak az ott tanult ismeretek.

MÓDSZERTANI KÉRDÉSEK

A kezdet

A University of East-London révén csatlakoztunk az UNIGIS (<http://www.unigis.hu>) néven elterjedt nemzetközi térinformatikai posztgraduális képzési rendszerhez. Ez jó tanuló időszak volt az oktatók számára, mivel kész tananyagokat kaptunk moduláris felépítésben.



Az angol nyelvű anyagok azonnal alkalmazhatók voltak az oktatásban való felhasználásra, így meg is kezdtük azokkal a képzést. A magyar modulfelelősök kis mértékben átszerkesztették, és hazai példákkal kiegészítették az anyagot. Ez mindaddig működőképes megoldásnak látszott, amíg volt olyan jelentkező gárda, akik jól tudtak angolul. Azonban ez még nem túl széles kört jelentett. Felmerült az anyagok magyarra fordítása is.

A tananyagok közreadása az első években papíralapon történt, mely igen nagy másolási feladatot jelentett. Viszonylag rövid idő után áttértünk az anyagok digitális terjesztésére, és CD lemezekre írva adtuk ki a jegyzeteket. Ezeket a lemezeket a hallgatók magukkal hozták a konzultációkra, ahol felírtuk azokra az újabb modul(ok) anyagát.

A képzési kínálatban és főként a módszertanban a nagy változást a nyertes TEMPUS pályázat /OLLO/ hozta meg, melynek eredményeként már saját anyaggal kellett feltölteni a teljes képzési folyamatot. Az oktatók számára belső tanfolyam indult, melyen megismerkedhettünk a távoktatásos módszertan lényegével, a jegyzetek kialakításának apró trükkjeivel. A kollégák közül volt, aki rögtön kamatoztatta mindezt

jegyzet formájában, míg mások inkább a módszertani résszel foglalkoztak részletesebben. Mindkettő fontos kérdés! Hiába van jó oktató anyag, ha az nem módszeresen épül fel. Hiába vannak kitűnő oktatóink, ha nem tudunk úgy foglalkozni a hallgatókkal, hogy azok kitartsanak a képzés végéig. És sokat számított az is, hogy szinte a teljes pályázati időszak során nálunk volt egy angol szakértő, illetve a résztvevő kollégák Belgiumban és Angliában jártak tanulmányúton.

A jegyzetírás volt a könnyebb feladat. A megfelelő ösztönzés hatására az egyes modulfelelősök kidolgozták a tematikákat, melyeket egyeztettünk is széles körben. Majd elkezdődött a tananyagfejlesztés. Ez persze csak itt leírva ilyen egyszerű, a valóságban igencsak izzadságos munka volt, mert ilyent még egyikünk sem állított össze. Mert viszonylag könnyű kiállni a hallgatóság elé, és érthető módon átadni az ismereteket. Bár már itt is fontos, miként tudjuk folyamatosan fenntartani a hallgatóság érdeklődését. Ha ugyanezt papírra vetjük, akkor inkább csak a stílus változik meg, a mondanivaló azonos lesz. Legfeljebb a papír esetében nem korlátoz a 45 perces időhatár, amikor vége egy órának. De sokkal nehezebb feladat olyan jegyzetet készíteni, amiből azok a hallgatók fognak tanulni, akikkel nincs napi kapcsolatunk. Ők otthon, a buszon vagy a munkahelyen fognak ülni a könyv felett. De bennük is azt az érzést kell kelteni, mintha ott állnánk mellettük, és kizárólag nekik írtuk volna az anyagot. Másként kell megismerésíteni a dolgokat, másként kell ébren tartani az olvasót, más módszereket kell alkalmazni ilyenkor. Ez nemcsak a hangnemre, az ábrák nagyobb számára vonatkozik, de módszertanilag is fontos a váltás. Sok egyéni feladatot célszerű beépíteni a tananyagba, melyek megoldását ott helyben ellenőrizni tudja a hallgató. Olyan példákat kell adni, ami nemcsak oktat, de sikerélményt is nyújt!

Aztán jönnek az önellenőrző kérdések. Ezek igen fontosak, mert különben a tanuló csak olvasó lesz, és ez nem lenne eredményes. Ezek a kérdések apró részletekre és összefüggő ismeretekre egyaránt kell, hogy vonatkozzanak, mert így lehet elmélyíteni az olvasott ismereteket tudássá.

Ha már belelendültek egy-egy anyag tanulásába, akkor célszerű beküldendő feladatot is kijelölni. Ezek olyan munkára ösztönzik a tanulót, melynek egy hosszabb esszé lesz az eredménye. Ezt beküldik a szaktanárnak, aki elemzi, javítja és értékeli, majd az eredményt visszajelzi. Ez utóbbi egy igen fontos mozzanata a képzésnek, mert ez teremtheti meg a tanulóban azt az érzést, nincs egyedül.

Miközben készültek a jegyzetek, meg kellett teremteni a támogatórendszert is. Itt jórészt más megközelítés szükséges, mint a szokásos hivatali forma.

Kell egy-két fő, aki folyamatosan gondját viseli egy-egy évfolyamnak. Ők töltik be az „évfolyam anyja” funkciót. Figyelik a tanulók előrehaladását, regisztrálják a beérkező feladatokat, figyelemmel kísérik az eredmények visszajelzését, kapcsolatot tartanak a tanulókkal, akik közlik mindennapos gondjaikat is. Hozzájuk lehet fordulni, ha valakinek családi vagy munkahelyi gondjai miatt problémája adódik a tanulással. Ők győzik meg a tanulókat, hogy ne adják fel az első nehézségek megjelenésekor.

Kell olyan munkatárs is, aki az adminisztrációt végzi, vagy nagyobb szervezet esetén összefogja azt. A hagyományos nyilvántartási anyagok és módszerek sorra csődöt

mondanak a távoktatás során, mert azokat nem erre találták ki. Más a tanulmányok ütemezése, másként alakulnak a feladatok leadásai, a vizsgáztatások. Mi azt módszert alkalmazzuk, hogy a tanuló egyidejűleg csak egy tárggyal foglalkozik. Amikor végére ér, akkor rögtön le is vizsgázik abból. Ez bevált, mert így a „távtanuló” nem forgácsolja szét figyelmét, nem „úszik el” a határidőkkel, könnyebben követi saját előrehaladását.

Természetesen kell a piramis felsőbb részére olyan személy is, aki átlátja a teljes feladatot, irányítja ezt a szervezetet, ellenőrzi a feladatok végrehajtását.

Fontos szólni a kapcsolattartás módjáról is. Mivel az oktatásba bevontak közül sokan, mondhatni a többség, még nem rendelkezett önálló számítógéppel, és nem fért hozzá az Internet kapcsolathoz sem, maradt a telefon és a levelezés, mint megoldás. A napi kapcsolatra telefonügyeletet alakítottunk ki az adminisztrátor révén. Őt teljes munkaidőben el lehetett érni, regisztrálta a problémát, és továbbadta az érintett oktatóknak. A feladatokat levélben küldték meg a hallgatók, melyben a papír mellett már floppy-lemezt is mellékeltek. Ez volt a digitális váltás felé az irányjelzés.

Az informatika előretörése

Amikor érzékelhetővé vált, hogy az informatikai fejlődés révén egyre többen férnek hozzá – akkor még inkább a munkahelyeken – informatikai eszközökhöz, akkor határoztuk el a kapcsolattartás váltását e-mail formára. Ez sokkal hatékonyabbá tette a munkát, sokkal személyesebb lett kapcsolatunk a tanulókkal. Felmerült viszonylag gyorsan a tananyagok digitális terjesztése is, de itt még nagy volt az ellenállás a tanulók részéről.

Persze folyamatosan foglalkoztunk a hatékonyabb oktatás kérdésével mind módszertanilag, mind technikailag. Mivel a GEO az elsők között létrehozta honlapját, felmerült annak felhasználási lehetősége is. Első lépésben még csak egy olyan oldalt hoztunk létre, melyen az alapvető információkat jelenítettük meg. Majd gyorsan felmerült az igény az itt elhelyezhető mintaadatok és mintaalkalmazások publikálására is. Ezeket korábban már megpróbáltuk floppy-mellékletként kiadni, de ezzel igen sok probléma volt.

Felhasználtuk az informatikát az adatok nyilvántartására is. Tájékozódunk a létező nyilvántartó és támogató rendszerek lehetőségeiről, de igen lehangoló eredményre jutottunk. Egyrészt az igen eltérő szolgáltatási rendszerükről alakult ki az a meggyőződésünk, hogy azokat nagytömegű képzéshez dolgozták ki, nem láttuk bennük azt a hajlékonyságot, ami az olyan jellegű szervezethez illeszkedne, mint a miénk. Mondhatnánk azt is, nincs meg bennük az évfolyam anyjának helye, szerepe. A másik probléma az ár kérdése volt. Csak nagylétszámú képzések estében látszott gazdaságosnak bármelyik rendszer használata. És végül akkor még gond volt az is, hogy a hallgatók hozzáférése még messze elmaradt az amerikai vagy nyugat-európai szinttől, márpedig ezek a rendszerek ennek meglétét tételezték fel.

Maradt a saját program fejlesztése, melyet egyik kollégánk vállalt magára. A szoftver végül is összeállt, bár soha nem lett teljes. Nem lehetett az, mert amint elkészült 1-1

verziója, azonnal újabb igények léptek fel, újabb szolgáltatások lehetőségét tártuk fel. Természetesen minden előnye mellett magán viselte a manufaktúra apróbb gondjait is.

Állandó kérdés volt számunkra, miben lehetünk még jobbak? A tananyag tartalmi kérdésein nem lehetett vitatkozni, mert az evidens volt, hogy mindig a legújabbat kell tartalmaznia. Erre törekedtek a szerzők, erre irányították a figyelmet a vezetők is. És természetesen ez volt a tanulók igénye is. Ez egy igen fontos pontja fejlesztésnek! Már az első jegyzetekben leírtuk, hogy kérjük a hallgatók véleményét:

- mennyire olvasható, tanulható egy jegyzet,
- mennyire nagyvonalú vagy éppen túl részletes,
- mennyire támogató az ábraanyag, a példák gyűjteménye,
- megfelel-e a szakma mindennapi feladatainak?

Jöttek is vélemények, javaslatok szép számmal. Ez hasznára vált a tananyagoknak, és sokat számított a szerzőknek is, hisz ők is igénylik az állandó visszajelzést. És hasznára vált a következő nagy pályázati munkáinknak is, a PHARE támogatású DLG (Distance Learning in GIS, Távoktatás a térinformatikában) tanfolyam kidolgozásának is. Ekkor holland és osztrák partnerek kapcsolódtak a munkába, itt a magyar munkatársak fordultak meg Enschede-ben és Salzburg-ban. Ezek igen hasznos továbbképzések voltak, mert előben ismerkedtünk meg a már kialakult, működő rendszerekkel, módszerekkel.

Váltottunk is igen gyorsan, mert elkezdtük fejleszteni a saját CBT (Computer Based Training) anyagainkat. Figyelembe kellett venni természetesen még azt, hogy saját vagy munkahelyi számítógéppel már szinte minden továbbtanuló rendelkezett, de stabil, állandó Internet kapcsolata még kevesek volt. Ezért mi a CD alapú terjesztés mellett voksoltunk. De ez is óriási előrelépést jelentett már. Nyugodtabban lehet nagyméretű ábrákat, mintaalkalmazásokat, mintaadatokat tervezni, mert a CD kapacitása ezt lehetővé tette. Megjelentek az első animációk is, mert erre is alkalmasak a CD adathordozók. Igaz, és ezt jelezték a tanulóink is, korlátozza a CD a tanulás helyét, mert számítógéphez köti őket. A tanulók jelezték is, hogy nagy többségük ki is nyomtatta a jegyzeteket, mert még úgy könnyebben, mobilabban tudtak tanulni. Számunkra ugyanakkor könnyebbé tett ezt az áttérés, mert több száz oldalas anyagok sokszorosítása, kötése igen nagy megterhelést jelentett munkában és anyagiakban. Ezzel szemben egy-egy CD írása már akkor is csak néhány percet vett igénybe.

Felmerült, éreztük, hogy még gátjaink vannak, csak nem láttuk tisztán azokat. Ekkor jött segítségképpen a belga-magyar közös pályázat eredményeként meghirdetett Minőségbiztosítás a távoktatásban kurzus, melyre több oktatónk is benevezett. Ketten az angol kurzus végezték, ketten a magyart. A tananyag azonos volt, csak a nyelvben volt eltérés. Ez a kurzus természetesen távoktatással zajlott. Ez igen érdekes tanulságokkal járt, mert a résztvevők találkozhattak mindazon problémákkal, amikről eddig csak tudtak, de nem érezték még saját bőrükön. A tanfolyamnak talán ez volt egyik legnagyobb tanulsága. Természetesen a módszertani útmutatás is igen hasznos volt, mert szinte azonnal beépülhetett minden ott tanult ismeret a saját munkánkba. A leghasznosabb természetes a minőségbiztosítással kapcsolatos anyag volt.

Nagyon hasznosak voltak az elkészített feladataink is, mert azon túl, hogy módszeresebben át kellett gondolni mindazt, amit eddig tettünk, még minősítést, javaslatot is kaptunk a továbblépéshez.

Az első ilyen fontos lépés volt, hogy megszületett egy módszertani útmutató, melyet a hallgatók számára azonnal közreadtunk. Ebben már minden fontos információt összefoglalóan elolvashattak a kezdő tanulók, ami a későbbiek során hasznos segítséget jelenthetett számukra, és segítséget nekünk, a képzőhelynek. Igen jó visszajelzéseket kaptunk erről a támogatásról. Ez persze nem válthatta ki az emberi szót, csak támogatta azt. Minden tanfolyamunkat a mai napig is ilyen tanulási tájékoztatással kezdünk, ahol részletesen ismertetjük a várható gondokat, problémákat. Ezzel el szeretnénk kerülni az esetleges csalódásokat.

Az eLearning

Már régóta tudtuk, hogy a CD alapú oktatás is korlátokkal rendelkezik, de a technikai háttér nem engedte meg a gyors váltást. Még a mai napig is elmondhatjuk, hogy igen kicsi Magyarországon a szélessávú Internet kapcsolathoz való hozzáférés. Már pedig egy valóban jó eLearning háttér nem nélkülözheti a gyors adatátvitelt! Mit lehet tenni ilyen körülmények között? Léteznek technikai megoldások, melyek az átvitel során különböző tömörítő algoritmusokat használnak, de nem igazán jók a tapasztalatok ezekkel. Az oktatási intézmények részéről ez már nem jelentene problémát, mert a rendkívül gyors akadémia hálózat nem is igényel ilyen módszert. A felhasználók azonban idegenkednek a letöltendő és installálendő alkalmazásoktól, ráadásul sokak számára nem is engedélyezik ezeket a munkahelyi rendszergazdák.

A tananyagok fejlesztése természetesen teljesen újszerű megoldásokat igényelnek. Már nem arról van szó, hogy a papírra leírt anyagokat digitálisan elérhetővé kell tenni, mert ezt már a CD alapú oktatásnál megoldottuk. Most már olyan kiterjesztett szolgáltatásokat kell beépíteni az anyagokba, melyek folyamatos számítógép, és ezen belül szinte állandó Internet használatot tételez fel. Már nem kell beépíteni az anyagokba minden ismeretet, csak a hivatkozások rendszerét kell megfelelően kialakítani. Nem kell minden mintapéldát, adatot és megoldást a CD-re felírni, elég itt is az Internet révén elérhető szolgáltató rendszer. Nem kell a CD-t terhelni az animációkkal és az azokat működtető alkalmazásokkal, mert ez is elérhető az Internet alkalmazásával.

Mindehhez azonban szükséges egy jól kiépített, kellően felépített szolgáltató és támogató rendszer. Erre is vannak jó példák a kereskedelmi forgalomban. A vélemény, a tapasztalat azonban itt is hasonló, mint amiről már korábban írtunk, drágák, nagyok, korlátozottak, nem a mi céljaink támogatására születtek. Azaz szükséges volt saját kivitelezéssel kísérleteznünk. Erre több megoldást is létrehoztunk.

Az első esetben egy nemzetközi pályázat kivitelezésében vettünk részt, és így jött létre a PRONET megoldás. Ez már teljesen Internet alapú tananyag volt, maximális számítógépes támogatással. A tananyag kezdő szintű térinformatikai ismereteket adott.

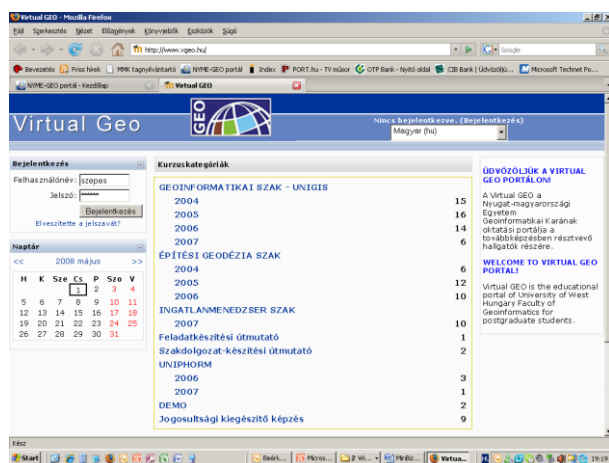
Amikor belekezdünk TEMPUS által támogatott SDiLA (Staff Development in Land Administration, Földhivatali dolgozók továbbképzése) projektbe. Ehhez már teljesen új, saját fejlesztésű keretrendszert alakítottunk ki, mely a hallgatók érdeklődésétől kezdve a beiratkozásra át egészen a tananyag szolgáltatásig felölelte a teendőket. Ez már alkalmas volt az emelt szintű szolgáltatások elhelyezésére és működtetésére is.

A TÁVOKTATÁS TÁMOGATÓ RENDSZERE

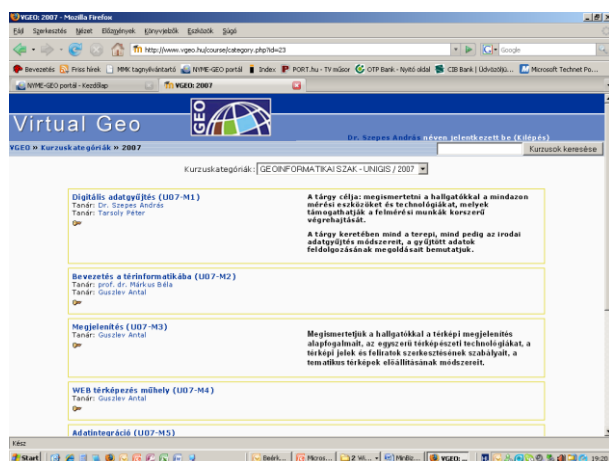
Rendkívül fontos kérdés minden oktatási forma mellett az, miként adjuk közre az ismereteket, kapjuk vissza a feladatokat, és hogyan tudják meg az eredmények és minősítéseket a hallgatók. Ezt a feladatot valósítja meg a modern hallgatói támogató rendszer.

A rendszer főbb funkcióit képekkel szemléltetjük.

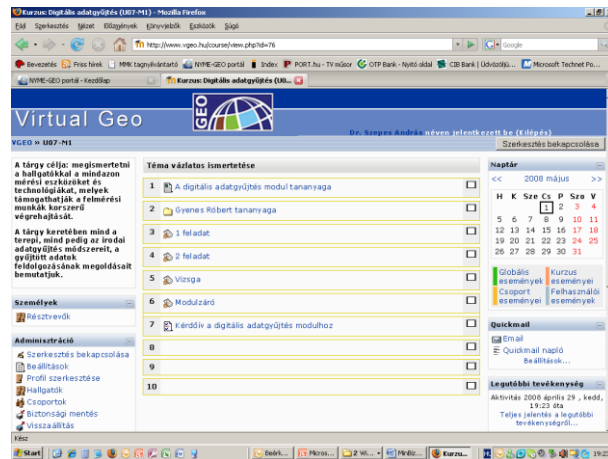
vGeo továbbképzési portál



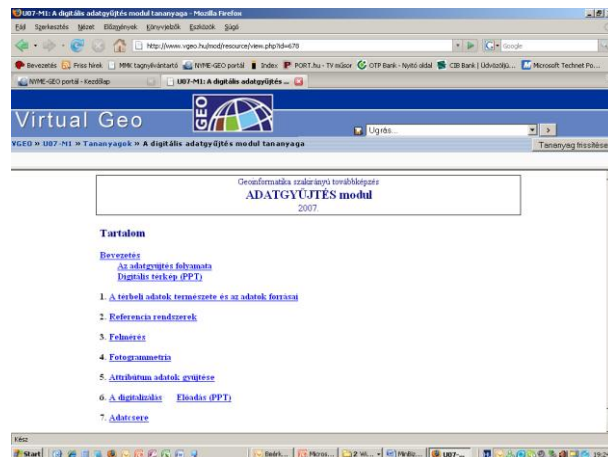
Az egyes kurzusok listája



Egy modul tananyagai és szolgáltatásai



A tananyag



Irodalom

1. Moreno J. M.- Herneczki K. (1996): A nyitott- és távoktatás minőségbiztosításának Rendszer-modellje, kézirat, Madrid-Budapest
2. Márkus, B.: GEO - informatika továbbképzés, Geodézia és Kartográfia, 1997/1, pp. 18 - 23.
3. Dr. Szepesné Stiftinger M.(2000): Tanulmányi útmutató, kézirat, Székesfehérvár
4. Szepes A. (2000): Hallgatói információs rendszer, kézirat, 2000., Székesfehérvár
5. Az Európai Felsőoktatási Térség felé, Európa felsőoktatásért felelős minisztereinek Prágai Nyilatkozat (2001)
6. Szepesné Stiftinger M. (2003): Rendszerfejlesztés és oktatása, NyME GEO, Székesfehérvár
7. Szepes A. – Szepesné Stiftinger M. (2003): Minőségbiztosítás a távoktatásban, Pécs, Networkshop, Konferencia kiadvány

8. Szepes A. - Szepesné Stiftinger M. (2005): Papírtól az eLearning-ig, NyME GEO, Székesfehérvár
9. Szepes A. - Szepesné Stiftinger M. (2007): Minőségbiztosítás a mérnökök továbbképzése során, GeoCAD'07 konferencia, Gyulafehérvár
10. Szepes A. - Kottyán L. - Szepesné Stiftinger M. (2008): Mérnöktovábbképzés távoktatással, III. évezred Technológiai Konferencia, Nagyvárad
11. Szepes A. - Szepesné Stiftinger M. (2009): A konstruktív pedagógia szerepe a mérnökképzésben / A tananyagfejlesztés módszertani kérdései, III. évezred Technológiai Konferencia, Nagyvárad
12. Csordásné Marton M.- Dr. Szepes A. (2009): Applying methods of constructivist pedagogy in the training of engineers / Questions of methodology in developing course material, GeoCAD'09 konferencia, Gyulafehérvár

A szerzők elérési adatai

Dr. h.c. Dr. Szepes András
Nyugat-magyarországi Egyetem
Geoinformatikai Kar
8000 Székesfehérvár
Pirosalma u. 1-3.
Tel. +36 22 516 526
Email: a.szepes@geo.info.hu
Honlap: www.geo.info.hu

Dr. Szepesné Stiftinger Mária
Nyugat-magyarországi Egyetem
Geoinformatikai Kar
8000 Székesfehérvár
Pirosalma u. 1-3.
Tel. +36 22 516 520
Email: mari@geo.info.hu
Honlap: www.geo.info.hu

TEACHING AND LEARNING INFRASTRUCTURE IN GEOINFORMATICS

Bela MARKUS

Chair, Commission 2 – Professional Education
International Federation of Surveyors

SUMMARY

Information and communication technologies (ICT) have a crucial impact on our daily life, working routine education or learning. The revolution indicated by ICT holds great promise and opens enormous challenges. It is difficult to control but impossible to defend against. We are under a pressure of continuous changes, transforming all traditional way of learning, working to prepare our learners for their future.

The author is chair of FIG Commission 2 – Professional Education. The paper is giving a synthesis of lessons learned at conferences, seminars and workshops organized by FIG Commission 2 in the last four years on curriculum development, e-Learning and educational marketing and management.

As a director of Lands and Geoinformation Knowledge Center, Faculty of Geoinformatics, University of West Hungary (GEO), the author coordinates research and development in e-Learning. The paper is sharing experiences of these activities in co-operation with the industry and universities worldwide. The outcomes support specialization, improve quality, increase choice, and lead to a better fit with changing vocational demands in Land Administration. The results of the investigations in e-Learning and future plans are presented.

INTRODUCTION

In the middle of the last century a new device was introduced: the computer. In the last fifty years computers changed the work of surveyors totally. First, it changed dramatically our computational habits in sixties, afterwards the mapping devices and the data processing practice as a whole, the entire way of thinking. Nowadays computers are used only for a very little percentage for computing, they are totally integrated in our workflow, serving us within data acquisition, database developments, data processing, data analysis and visualization. The introduction of Internet and the rapid changes of Information and Communication Technologies (ICT) caused fundamental transformation of our profession, which is exploring now best the ways how to serve the new e-Society.

e-Society requires a new organisational setting, optimising the links between citizens, private sector and public administration. The e-commerce business is opening completely new ways and opportunities of data acquisition, management, administration and distribution (Hawerk, 2004).

The new requirements ask for a new definition of competences of all public institutions acting in a global network. e-Government has become an issue in all fields of public administration. e-Land Administration is a major part of e-Government and can be considered as a strong fundament for legal, administrative and technical structures for the whole public administration, it contributes to better transparency in the real estate market and attracts new services and new registrations. e-Cadastre data have been considered as a core of Geo-Spatial Data Infrastructure. One of the first specific events on this field was an FIG seminar on e-Land Administration, in Innsbruck, Austria (Lemmen, van der Molen, and Schennach, 2004). At the FIG Congress in Munich four technical sessions targeted the current status and new developments. During the second half of this decade e-Cadastre and e-Land Administration became a focal topic of FIG Commission 7. Many of FIG countries are implementing e-Cadastre or have already in place. Commission 3 is also dealing seriously with the technical, legal and managerial issues of SDI in e-Governance.

In ICT the “analogue to digital” shift is almost behind us. Nowadays there is an accelerating move from “wired to mobile” and beyond. The new technologies allow ubiquitous computing as a new model of human-computer interaction in which information processing has been thoroughly integrated into everyday objects and activities. Using ubiquitous computing we engage many computational devices and systems simultaneously, and may not necessarily even be aware that we are doing so. This is a significant difference from the desktop environment. In ubiquitous environment it is possible to seamlessly connect “anytime, anywhere, by anything and anyone”, and to exchange a wide range of information by means of accessible, affordable and user friendly devices and services. To highlight the mentioned “ubiquitous” character “u-Society” is often used for information society or e-Society. In such a society, people will be able to share information and knowledge easily which will help them realize their full potential in supporting sustainable development and improving the quality of life (Takamara, 2005). Ensuring efficient and effective delivery of services and benefits require that progress should be continual towards “u-Cadastre”.

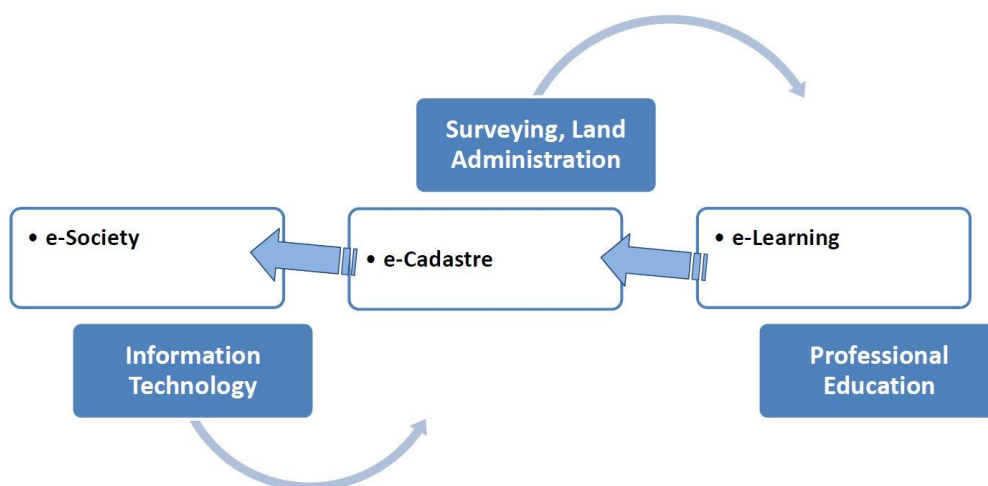


Fig.1. Professional education is essential in managing changes

Main obstacles for change are the organisations and employees themselves, being afraid to loose power and giving up old traditions. The digital divide is an important point of attention. That is why education and training is essential not only in the implementation of the new technologies and processes, but in generating the changes. On the other hand universities can benefit from the industrial trends. The cooperation between academy and industry is a necessity. FIG Commission 2 (Professional Education) is working very closely with other Commissions.

The above mentioned facts were recognized by FIG Commission on Professional Education and responded by its mission statements, which aim to promote good practices:

- Endorsing universities and other educational organisations to explore the needs of society and to manage in a pro-active way the necessary changes in the “knowledge age”.
- Supporting academic institutions and industry with new methods of knowledge management, helping surveyors continuously to update their academic and professional profiles.
- Advancing educational business and curriculum tuning processes.
- Promoting content development experiences, facilitating international researches in surveying education and training and to initiate joint projects on this field (curriculum development, educational material development, joint courses, quality assurance etc.).
- Strengthening knowledge transfer between FIG Commissions, inspiring activities on knowledge networks.
- Improving dissemination of information on educational theory and practice to the members across the world.
- Reinforcing contacts to Educational Commissions of International Organisations on the related professions.

For the realization of the mission Working Groups (WG) were formed:

- WG 2.1 Curriculum development: Quality curriculum and instruction are - as they have always been - the bedrock of education and the way to developing thoughtful and competent professionals. The curriculum should ensure that the learners gain knowledge as effectively and efficiently as possible.
- WG 2.2 e-Learning: To successfully disseminate the knowledge, it is essential to have an up-to-date learning environment. Thanks to the development in information and communication technologies, there have been lots of possibilities and tools re-engineer the classical teaching methods. Because of e-Learning methods are expected to play an increasing role in professional education there is a growing need for knowledge transfer on this field.
- WG 2.3 Educational Management and Marketing: Knowledge dissemination is not only a methodological or technical problem. Institutes have to own the rights how the learning materials may be available for others, as well as taking into account commercial aspects.

The main aim of this publication is to look back into the last four years and to summarize the results of FIG Commission 2 on the field of computer uses in surveying education, to help academy, surveying industry and land administration to make the transformation from

traditional teaching and learning to e-learning more quickly. In information technology infrastructure is the hardware used to interconnect computers and users. In our interpretation e-learning infrastructure is a composition of hardware, software, knowledge base and teaching staff serving the learning society. The workshops, working weeks and conferences organized by FIG and Commission 2 cover many continents and the participants came from many countries. In the title of this paper “worldwide” reflects this feature.

LESSONS LEARNED

e-Governance is closely related to Knowledge Management and e-Learning. The smooth introduction of different services of the Information Society is unrealizable without knowledge management, which helps organisations gain insight and understanding from their own experiences. The interconnected, intelligent organisations are using shared knowledge bases. Discipline and practical aspects in the professional education cannot exist without considering the changes generated by the above two. It was a joint decision of three FIG commissions, namely Commission 2 (Professional Education), Commission 3 (Spatial Information Management) and Commission 7 (Cadastre and Land Management) to organize a joint workshop on these topics in 2006. During the workshop a “Professional Competence Model” was introduced by Stig Enemark. Professional competence relates to the status as an expert. This status cannot be achieved only through university graduation and it cannot be achieved solely through professional practice. University graduation is no longer a ticket for a lifelong professional carrier. Today one must qualify constantly just to keep up. The idea of “learning for life” is replaced by the concept of lifelong learning. E-Learning is essential in this regard (Enemark, 2006).

Learning platforms were also investigated on this workshop. Learning platforms are software-controlled learning infrastructures that attempt to replicate what teachers do in the face-to-face classroom. These platforms are normally located on a computer on the Internet (or an Intranet) and are typically accessed by means of a Web browser. Within the last decade numerous e-Learning platforms (e.g. Blackboard, Hyperwave, Ilias, Metacoon, Moodle) were developed with different concepts and supporting different operating systems. Most of them offer a wide range of functionality for the publication of documents, for promoting the interaction between lecturers and students, and for administration purposes. The systems have features, like electronic assignment submissions, virtual areas for group work, self-assessment quizzes and online testing, tracking specific student activity, poll, glossary, survey, discussion forums, and links to external web-sites (Mansberger et al, 2006).

Developers still often focus on one of the segments of the Learning environment. The platforms allow academic staff and learners to go through the processes that what we'd expect to encounter at the traditional campus (e.g: student enrolment, induction and support, ticking the class attendance roll, chalk and talk combined with class discussion, practice of skills, assessment etc.). A rigid replication of the traditional campus delivery model is an intermediate solution. Learners need to be equipped with more contemporary skills such as logic, initiative, self-directedness and online research skills. This requires a complete re-think as to how online platforms are designed. Interoperability should also be handled as one of the most important issues in system design. For this reason a conceptual model of an educational

gateway was developed at the Faculty of Geoinformatics, University of West Hungary. The functions of the gateway are listed below (Markus, 2003):

- Marketing functions (support for needs analysis, promotion of e-Learning, enquiries from prospective learners, etc).
- Management subsystem (hardware, software, knowledge management, networking and quality management, accreditation issues, etc).
- Content development (it supports authoring, knowledge mining, uploading learning units and their metadata, maintenance and archive of the knowledge base).
- Course production (learning path definition, recognition, course calendar, course maintenance, etc).
- Administration: academic administration (enrolment, accounting, certificates, placements and alumni), course administration (content data, course backup, student's, tutor's, author's data) and financial administration (contracts, ensuring IPR for authors).
- Portal: introduction, contacts, overview, press, news, events, course offering (next course, learning advises, opportunities, achievements), "my workplace" settings, using the workplace (selecting the right PC, selecting an Internet Service Provider (ISP), solving technical problems, learning how to learn online, access to modules, assignment upload: auto path, name, marking, feedback, progress info, grades). Other typical support services of the portal are: help desk, FAQ, tutoring, mentoring, download (free software, public data, and publications), virtual library (papers, presentations, and links), communication with tutors, instructors, collaboration with other students. The portal also serves for examinations, evaluating courses, building a virtual club, collaborative learning and for job offering.

According to Russell Ackoff, the content of the human mind can be classified into five categories (Ackoff, 1989):

1. Data: facts or figures;
2. Information: data that are useful; answers to "who", "what", "where", and "when";
3. Knowledge: application of information; answers "how";
4. Understanding: appreciation of "why";
5. Wisdom: evaluated understanding.

The Data-Information-Knowledge-Wisdom (DIKW) hierarchy can have many dimensions. One dimension of Ackoff's hierarchy is temporal. He says that while information ages rapidly, knowledge has a longer life-span and only understanding has an aura of permanence. It is wisdom that he considers to be permanent (Bellinger et al., 2004). Based on the "Professional Competence Model" the DIKW pyramid should be extended with Competences and Decision (Fig. 2).

Curriculum issues were always on the agenda of Commission 2. The ambitions for definition of the Core Curriculum in Surveying are failed before. The definition based on competences is probably easier. Curriculum development was discussed in our Prague workshop (Čepek, 2007). Educators and the industry are searching for the most effective way to determine what should be included in a new curriculum and what is the best method to offer that curriculum - both for entering students and for working professionals updating their skills. Ann Johnson in

her presentation covered some of the work that has taken place and is ongoing to help educators and industry meet the challenge of incorporating new technologies and teaching methods into the GI curriculum to meet the current and future needs of the profession. The presented approach for building the “Geographic Information Science and Technology Body of Knowledge” (<http://www.aag.org/bok/>) is a useful methodological guide.

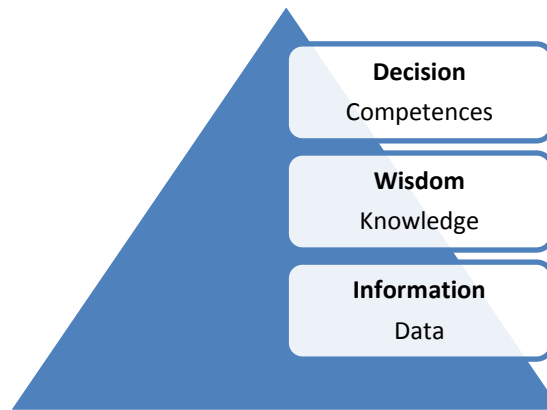


Fig. 2. Competence pyramid

The studies on this field resulted valuable sources like “Civil Engineering Body of Knowledge” (American Society of Civil Engineers, 2004) or “Landscape architecture Body of Knowledge” (American Society of Landscape Architects, 2005). Based on these experiences an approach for Surveying Body of Knowledge was published by Joshua Greenfeld and Laramie Potts (Greenfeld and Potts, 2008). By these authors the 21st Century surveyor must demonstrate the following core competencies:

1. an ability to apply knowledge of mathematics, science and engineering/applied science/technology;
2. an ability to design and conduct experiments, as well as analyze and interpret data;
3. an ability to design a system, component, or process to meet desired needs;
4. an ability to function in multi-disciplinary teams;
5. an ability to identify, formulate and solve surveying (engineering) problems;
6. an understanding of professional and ethical responsibility;
7. an ability to communicate effectively;
8. a broad education necessary to understand the impact of surveying (engineering) solutions in a global and societal context;
9. a recognition of the need for, and an ability to engage in, life-long learning;
10. a knowledge of contemporary issues;
11. an ability to use the techniques, skills, and modern surveying (engineering) tools necessary for practice;
12. an ability to apply knowledge in a specialized area related to surveying;
13. an understanding of the elements of supervision and project management;
14. an understanding of business and public policy and administration fundamentals;
15. an understanding of the role of the leader and leadership principles.

In 2008 a group of international professionals engaged in e-learning and distance education came together in ITC for the International Workshop Sharing Good Practices: e-learning in surveying, geo-information sciences and land administration. The organisation of the workshop was a combined effort of Commission 2 and Commission 7, and the International Institute for Geo-information Science and Earth Observation (ITC) in the Netherlands. During the workshop a final decision was made that Commission 2 has to support FIG members with the accumulated knowledge on e-Learning. The experiences on e-Learning form an FIG Technical Report, edited by Liza Groenendijk. The main actors were Stig Enemark, Bela Markus, Steven Frank, Reinfried Mansberger, Adrijana Car, Jim Petch and Nicholas Frunzi. The content is a summary of lessons learned in e-learning during the last FIG events, basically at the workshop in Enschede, June 2008.

The publication declares the FIG policy in this field as follows:

- FIG will stimulate e-learning by raising the awareness about the paradigm shift in education from teaching to learning, by communicating employability and life-long-learning as the new requirements for an up-to-date academic professional education, and by incentivising teaching staff (e.g. FIG award for e-learning).
- FIG will distribute information on the topic of e-learning to the surveying community, e.g. by publishing conference papers, by this booklet on e-learning, by compiling a reference book about e-learning or by a register of “good practice”.
- FIG will bring experts together to share their knowledge on the topic of e-learning. This can be done physically during conferences or workshops or virtually in form of electronic discussion forums.
- FIG promotes e-learning networks starting with FIG Commission 2 as a seed. But FIG will also increase cooperation on the topic of e-learning with other organisations in the field of geosciences, like ISPRS and ICA.
- FIG will encourage their members to develop and share e-learning contents within surveying education. This can be achieved by the establishment of a database with specific learning materials, such as literature, scripts, interactive learning tools, test questions, etc; and through development of a quality assessment guide for e-learning courses.
- FIG will influence and encourage governmental and administrative bodies to support the introduction of e-learning and life-long-learning as well as to provide the political frame conditions to enhance these activities.

The Working Group 2.3 on Educational Management and Marketing and the Austrian Society for Surveying and Geoinformation (OVG) organised jointly an international workshop in 2009 led by Mr. Gert Steinkellner and Dr. Reinfried Mansberger. The participants discussed topics on Marketing of Professional Education; Availability of Continuous Professional Development; Educational Networks – Globalisation of Surveying Education; Quality Assurance in Surveying Education and Training; New Methods for Knowledge Transfer and Scope of Competences in Professional Education. The proceedings including keynotes and papers are published as a special issue of the Austrian Journal for Surveying and Geoinformation. Results and key messages of this conference will be presented at the FIG Congress 2010 in Sydney.

PROJECTS

The Lands and Geoinformation Knowledge Center, Faculty of Geoinformatics, University of West Hungary (GEO) coordinates research and development activities in e-Learning in co-operation with the industry and universities worldwide. The outcomes support specialization, improve quality, increase choice, and lead to a better fit with changing vocational demands in Land Administration, in Geographical Information Systems and in educational developments in general. As an illustration four projects will be briefly introduced.

Re.ViCa

Through the experience of past and present projects that have been exploring and refining the concepts of Virtual Campus and Virtual Mobility a gradual shift of concepts is noticed: from the "well-defined" clear, 100% online Virtual Campus to Virtual Mobility, whereby the more traditional universities open their borders, collaborate supra/intra institutionally and often (inter)nationally, and/or involve non-traditional students through e-learning. Actually, there is no strict definition of Virtual Campus or Virtual Mobility anymore. Every campus becomes a Virtual Campus, and every mobility has some form of Virtual Mobility included. "Blended models" gain more and more interest and attention. All in all, there seems to be a common feeling that a redefinition of the "Virtual Campus" concept is necessary, in order for it to be applicable to the educational needs of today. The Re.ViCa (Reviewing traces of European Virtual Campuses) project has exactly been set up with this aim (<http://revica.europace.org/>).

The Re.ViCa project ran from October 2007 until October 2009, coordinated by EuroPACE (www.europace.org). The project has been funded with support from the European Commission ERASMUS programme. Its general aim was to make an inventory and to carry out a systematic review of cross-institutional Virtual Campus initiatives of the past decade within higher education at European, national and regional levels. The main objective of the Re.ViCa project was to identify relevant parameters and success factors for evaluating and comparing Virtual Campuses, based on thorough research and expert input.

As a direct outcome a handbook was edited. In this handbook, the project partners tried to provide a glimpse into this complex world and how all institutions are experimenting with the set-up of what the handbook refers to as virtual campuses. In particular, the handbook gathers the outcomes and experiences of the Re.ViCa project. Without a doubt, the internet, open-source software, the OER (Open Educational Resources) movement and – on the other hand – the global economic crisis are all stimulating the reform of the European Higher Education Area (EHEA). Policymakers, international organisations, higher education institutions and researchers in the field of education agree that Information and Communication Technologies (ICT) have the potential to stimulate international collaboration, to create flexible learning paths and to open the borders of the university. The handbook is useful for the FIG academic community, working for many years on a Virtual Academy in Surveying. It is downloadable from <http://revica.europace.org/Re.ViCa Online Handbook.pdf>.

VESTA-GIS

In the last years, the need for rational and functional management of geo-information within the European Community, as well as the need for a EU dimension to education and training, have been more than once stressed by the European policies. On the one hand, the main EU directive concerning spatial information is the INSPIRE Directive. The purpose of this directive is to lay down general rules aimed at the establishment of the Infrastructure for Spatial Information in the European Community, for the purposes of the Community environmental policies and policies or activities, which may have an impact on the environment. INSPIRE measures will ensure that the infrastructures for spatial information created by the Member States are compatible and usable within the whole community and in transboundary contexts. Shifting to more sectoral issues, Member States are asked for example by the Water Framework Directive 2000/60/EC and the Habitat Directive 92/43/EEC to provide the Commission with information on the state of the waters and of the sites of community importance in a GIS-compatible format and submit maps in GIS format.

As stated in several studies, to cope with the new European challenges there is a strong need to build the technological, political and human capacity at all levels necessary for the effective and widespread use of geo-information (e.g. see the European GI strategy of the GINIE project). This is particularly important in the implementation of INSPIRE that implies high profile skills on metadata, interoperability of spatial datasets and services, network services, geo-data sharing. On the other hand, the Copenhagen declaration, starting from the Lisbon strategy pillars that recognise the important role of education as an integral part of economic and social EU policies, aims to enhance the cooperation in vocational education and training (VET) in Europe.

An assessment survey was undertaken in 2005/2006 to identify the training needs of European GI users (GI-INDEED project - Geo-Information in the Implementation of Net-based Distance Education for Environmental Decision-making). The results defined the levels and role of the possible users, indicated their GIS skills and competences, the importance and characteristics of GIS use in their daily work and provided input for the course content.

The main aim of VESTA-GIS project is to create a network operating on a comprehensive framework "a clearing house" devoted to combine access to training courses (mostly throughout distance learning facilities and organisation) and mobility opportunities. The VESTA-GIS project is coordinated by GISIG (www.gisig.it) and supported by European Commission Lifelong Learning Programme. The project is then developed according to two parallel objective streams (<http://www.vesta-gis.eu>).

1. The "Training Framework" aims to collect, organise and deliver vocational training content on the GIS technology and tools as well as on their sectoral applications. The trainee should access such tool to check his/her knowledge and to find the most suitable training path to follow according the individuated needs. This first objective will be achieved, among others, also setting-up a Training Catalogue and an e-Learning distributed Platform, where the relevant courses and other training content available by the network partners are accessible by a course builder, able to guide a motivated choice

of the best learning path a trainee should undertake. To ensure quality and consistence, the courses to be published on the VESTA Platform are selected according to the outcomes of the analysis of the training course offer and demand and adjusted to conform with course metadata.

2. The "Mobility Framework" aims to create procedures and a context for promoting people mobility both placements into a working GI environment of new graduates and short visits to increase the sharing of knowledge and the exchange of experiences.

The target of VESTA-GIS is also an operational training network between experts of Geo-information and GI users in the Application domains with the aim of favouring/stimulating the involvement of sectoral stakeholders both as course-providers and ways to get a qualified and larger audience. VESTA-GIS is then structured in thematic sub-streams inside the above mentioned Training and Mobility Frameworks. Being VESTA-GIS an open network the training wish to be addressed both to external trainees and to "internal" trainees from organisations included within the network, so that the partners can also take advantage from the experience of the other ones, compare their knowledge and improve their education in GIS application domains.

GIT4SD and DUPinGIS

Kazakhstan is the largest country in Central Asia. The challenge that Kazakhstan faces today is how to achieve and maintain a sustainable development in both political and economic areas. For sustainable development, Kazakhstan needs to modernize and diversify its economy and integrate more with the world community. One of the important reforms that Kazakhstan has been implementing is land privatization and land registration. This reform will lay a legal foundation for land tenure and land transactions in the future. Due to the lack of competent local experts, Land registration and Cadastre in Kazakhstan has not been based on modern information technology. This situation has seriously delayed the progress of land registration programme.

Tajikistan is also in the early stage of political and economic transitions. It faces the challenges of mass unemployment, insufficient food supply, a collapse of the social welfare system and a majority of population living below the poverty line. To overcome the above mentioned severe difficulties, it is necessary to implement social and economic reforms. One of the reforms that the Tajik government is now implementing is privatization and registration of land and real properties. This reform has received financial and technical support from the Swedish government via the Swedish International Development Agency (SIDA). After the implementation of this reform, Tajik households will have a greater degree of self-determination over land and a better investment climate can be created to develop more effectively Tajikistan's agriculture and land-based resources.

The two countries have similar needs regarding educational needs in geomatics and GIS. Therefore, Royal Institute of Technology (KTH) in Stockholm and University of West Hungary (UWH) proposed very similar joint European projects within the EU TEMPUS Programme to improve higher education both in Kazakhstan and Tajikistan in the field of

surveying, geodesy and geographic information technology. After carefully evaluating Kazakh and Tajik universities with surveying education, we have chosen as partners the Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering (KazGASA, Almaty) and Tajik Agrarian University (TAU, Dushanbe).

The projects (GIT4SD in Kazakhstan and DUPinGIS in Tajikistan) created new master programmes "Geodesy and Geoinformatics". The programmes combined traditional geodesy and cartography education with advanced training in geographic information technology. After finishing this programme students will be able to:

- define and maintain geodetic reference systems,
- perform positioning and mapping using modern surveying and photogrammetric methods,
- manage and visualize digital geographic information,
- develop and apply Geographic Information Systems (GIS).

The new master programmes will significantly raise the academic level of higher education in Kazakhstan and Tajikistan. Upgrading of teaching staff's competence and equipment at both universities will hopefully promote improvement in other surveying education institutions in Central Asia.

OUTLOOK

When we plan any educational development activities, we should look carefully into the future. As changes are accelerating in the information age, FIG Commission 2 is also facing with many new challenges. Finally we would like to highlight two of them.

As we mentioned in the introduction the citizens of the information society are supported now with ubiquitous computing. Land professionals are working on the development of ubiquitous cadastre. The academic community is forced to invest in ubiquitous learning (or u-learning), which is beyond e-learning, it has similarities to some form of simple mobile learning, but opens lots of new possibilities. In the ubiquitous learning environment students can become totally absorbed in the learning process. Ubiquitous learning environment allows students to access education flexibly, calmly and seamlessly (Jones, 2004). Learning is happening all around the student but the student may not even be conscious of the learning process. Source data is present in the embedded objects and students do not have to do anything in order to learn. "They just have to be there" (Wikipedia: ubiquitous learning). Is it a dream or back to the past? The method was used for centuries in the ancient schools and it is used when the family teaches the children, or by pre-school education. The loop is closed.

U-learning in the future will revolutionise education and remove many of the physical constraints of traditional learning. Moreover, the integration of adaptive learning with ubiquitous computing and u-learning may offer great innovation in the delivery of education, allow advanced personalisation and customisation to student needs. A ubiquitous learning environment enables people to learn at any time and any place, but of course, the fundamental issue is how to provide learners with the right information at the right time in the right way (Ogata, 2004).

The other challenge is open education. Information technology was reached by the idea of open systems in early 1980's. It arrived to our profession in the mid-90's in the initiatives of OpenGIS Consortium (<http://www.opengeospatial.org/>). The academic institutions during that time started to change the term "distance education" and to use "open learning" instead. The openness responded the need for lifelong learning, and reflected that the courses are open for everybody. "Open education" is a different issue.

"Open education is a collective term that refers to forms of education in which knowledge, ideas or important aspects of teaching methodology or infrastructure are shared freely over the internet. It was inspired by related concepts like Creative Commons, open source, open data and open access, and expands them to include lectures and other courseware" (Wikipedia: open education). Progress on the challenge of sustainability is critically important to the open education movement. A number of 'next generation' open education projects are emerging that take new approaches to sustainability and open education. Although open education initiatives young, and not without its pressing problems, but the movement is growing in impetus and maturity, and promises to greatly help the lives of people (Wiley, 2009).

CONCLUSIONS

Curriculum development, e-Learning methods and tools, and Educational Management are strongly intertwined key issues for handling changes in professional education. Curriculum issues were always on the agenda of Commission 2. The ambitions for definition of the Core Curriculum in Surveying are failed before. The definition based on competences will be easier probably. Curriculum development was deeply discussed in our Prague workshop (Cepek, 2007) and the discussion should continue.

In 2008 at ITC (Enschede) a successful International Workshop on "Sharing Good Practices: e-learning in surveying, geo-information sciences and land administration" was held. Its results and Commission 2 experiences on e-Learning form an FIG Technical Report, edited by Liza Groenendijk. It will be published during the FIG Congress in Sydney. The publication declares the FIG policy in this field.

We need e-Learning infrastructure in our education that:

- easy and fast to develop, on low costs,
- allow high interactivity with quick response time,
- require short timeslots from learners without leaving their workplace,
- increasing effectiveness.

Therefore, there is a strong demand for international cooperation in educational developments, however, contrary to the field of Geoinformation Technologies in our profession there are only few examples of these international co-operations, there is a lack of collaborations in networked education.

The Vienna workshop in 2009 was dedicated to Educational Marketing and Management. The participants discussed topics on Marketing of Professional Education; Availability of Continuous Professional Development; Educational Networks – Globalisation of Surveying Education; Quality Assurance in Surveying Education and Training; New Methods for Knowledge Transfer and Scope of Competences in Professional Education. International programmes often sponsor Spatial Data Infrastructure developments, but the communication about the essential role of surveyors within SDI is not satisfactory. Strong marketing of the surveying profession is needed at an international level targeting both our clients and the wider community. As a consequence our education and training activities should target not only the surveying professionals, but also our potential users. They should cover a wide range from awareness building to advanced skills for scientific researches.

When we plan any educational development activities, we should look carefully into the future. As changes are accelerating in the information age, FIG Commission 2 is also facing with many challenges. The community of land professionals both academy and industry is invited to join the Commission 2 events to promote universal access to education and training.

ACKNOWLEDGMENT

The success of the workshops organized in the last four years was a consequence of the joint effort of the excellent Working Group chairs: Liza Groenendijk (ITC, Enschede), Gert Steinkellner (BEV, Vienna) and Arvo Vitikainen (HUT, Espoo). They had great support from the local organizers: Robert Gyenes (University of West Hungary, Szekesfehervar), Aleš Čepel (Czech Technical University, Prague) and Reinfried Mansberger (University of Life Sciences, Vienna). Environmental Systems Research Institute (ESRI, Redlands) sponsored Commission 2 workshops with keynote speakers (Ann Johnson, Nicholas Frunzi and Mike Gould). The author would like to express his gratitude for their advices and help.

The author would like to thank also for all the contributors of the publication on e-learning, but pre-eminently Liza Groenendijk, Stig Enemark (FIG, president), Steven Frank (chair elect, Commission 2), Reinfried Mansberger, Adrijana Car (University of Salzburg), Jim Petch (UNIGIS) and Nicholas Frunzi (ESRI).

The Re.ViCa, VESTA-GIS, GIT4SD and DUPinGIS projects were funded by different programmes of the European Commission. The partner institutions are grateful to the EU for the support.

REFERENCES

1. Ackoff, R. L., 1989: "From Data to Wisdom", Journal of Applied Systems Analysis, Vol. 16, p 3-9.
2. Bellinger, G. et.al., 2004: Data, Information, Knowledge, and Wisdom, <http://www.systems-thinking.org/dikw/dikw.htm>
3. Berman, P. (2006), E-Learning Concepts and Techniques, Institute for Interactive Technologies, Bloomsburg University of Pennsylvania, USA. http://iit.bloomu.edu/spring2006_ebook_files/ebook_spring2006.pdf

4. Cepek, A., 2007: Scientia est potentia, Proceedings of FIG Commission 2 Workshop, Prague.
5. Enemark, S. (2006), The e-Future Challenge, In Markus B.: E-Governance, Knowledge Management and e-Learning, International FIG Workshop, Budapest, Hungary.
6. FIG Technical Report (2010), Enhancing Surveying Education through e-learning, FIG Publication no. 46., ISBN 978-87-90907-76-1. p. 37.
7. Greenfeld, J. and Potts, L. (2008), Surveying Body of Knowledge—Preparing Professional Surveyors for the 21st Century, Surveying and Land Information Science, Vol. 68, No. 3, pp. 133-143.
8. Hawerk, W. (2004), Land Administration 2015 – Vision or Reality?, FIG Working Week, Athens, Greece.
9. Jones, V. and Jo, J.H. (2004), Ubiquitous learning environment: An adaptive teaching system using ubiquitous technology. In R. Atkinson, C. McBeath, D. Jonas-Dwyer & R. Phillips (Eds), Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference, Perth, Australia, pp. 468-474.,
<http://www.ascilite.org.au/conferences/perth04/procs/jones.html>
10. Lemmen, C., van der Molen, P., and Schennach, G. (2004), e-Land Administration: An International Seminar in Innsbruck, FIG Regional Conference, Jakarta, Indonesia.
11. Markus B. (2002), (Global) spatial knowledge management, GSDI 6 Conference - From global to local, Budapest, Hungary.
12. Markus B. (2003), Educational Gateway Development, FIG Working Week, Paris, France.
13. Markus B. (2008), Thinking about e-Learning, Sharing Good Practices: E-learning in Surveying, Geo-information Sciences and Land Administration, FIG International Workshop, Enschede, The Netherlands.
14. Ogata, H. and Yano, Y. (2004), Context-Aware Support for Computer Supported Ubiquitous Learning, IEEE WMTE2004, pp. 27–34, Taiwan.
15. Takahara K. (2005), Toward the realization of a Ubiquitous Network Society, Ubiquitous Network Conference, Tokyo, Japan.
16. Wiley, D. and Gurrell, S. (2009), 'A decade of development...', Open Learning: The Journal of Open and Distance Learning, 24:1, pp. 11 – 21.

Contacts

Prof. Dr. Bela MARKUS
University of West Hungary, Faculty of Geoinformatics
Pirosalma u. 1-3.
Székesfehérvár
HUNGARY
Tel. +36 (22) 516 552
Email: mb@geo.info.hu
Web site: www.geo.info.hu

Trends in Engineering Surveying

Alojz KOPÁČIK

Chair, Commission 6 – Engineering Surveys
International Federation of Surveyors

ÖSSZEFOGLALÁS

A tanulmány fő témái a következők: A mérnökgeodézia új lehetőségei. Modern integrált mérőműszerek és rendszerek. Az adatgyűjtés automatizált folyamata, magas frekvenciájú és folyamatos adatgyűjtés. Új adatfeldolgozási folyamatok, modern interpretációs lehetőségek.

A szerző vázolja a nemzetközi szervezetek (FIG, ISPRS, IAG) mérnökgeodéziával kapcsolatos aktivitását, az ezen a téren szervezett akciók tematikáját, és a publikált szakmai eredményeket.

1. INTRODUCTION

Engineering surveying is a part of surveying, which deals with local geodetic networks, setting-out, deformation measurement, measurement and control of civil engineering and industry structures. For this purpose are used modern and high level accuracy equipments. New technology enables automatic or high frequency data acquisition, processing and analysis. To complete the data acquisition by information about the surrounding conditions and the measured object are the systems completed by other sensors and new functionalities.

The high level of automation of the measurement process opens the way for new applications, new field of interest for engineering surveyors – permanent deformation measurement of bridges, dams and industry structures, laser scanning applications, high frequency dynamic measurements, etc. With new applications and usage of integrated measurement systems are connected new data processing methodologies – time series analysis, continuum mechanics theory in deformation analysis, model building, visualisation, etc.

2. ACTIVITIES OF PROFESSIONAL ORGANISATIONS

The worldwide largest professional organisation, which covers the complete application field of the surveying, is FIG. According the historical development, orientation and focus of professional organisation the overall and bright coverage of the engineering

surveying topics is possible in the FIG, only. Inside the FIG the field of interest of engineering surveying is covered by the Commission 6 (C6) and traditional includes acquisition, processing and management of data and all related information throughout the life cycle of a project (at construction site), quality control of civil engineering constructions and manufacturing of large objects, modern concepts for machine guidance, deformation monitoring, analysis and interpretation, measurement of dynamic loaded structures (general), deformation prediction in engineering projects, mines and areas of geological hazard, multi-sensor measuring system development. The C6 interest was focused to terrestrial laser systems testing and their usage in architecture, civil engineering and industry, also.

FIG C6 is cooperating with IAG, ISM mainly in the field of development of local geodetic networks, deformation measurement and analysis and their implementation together with geotechnical and geodynamic methodology (concept) in the areas of geological hazard, etc.). The cooperation with ISPRS is focused to application of laser scanning systems (TLS, InSAR, etc.) in the field of 3D (4D) model building, deformation measurement, high frequency data processing and analysis, model visualisation. The role of FIG C6 is to connect specialist and experts for all above mentioned topics, to build the umbrella for their effective cooperation.

The main topics of FIG C6 activities are covered by five working groups for:

- deformation measurement,
- industry surveying and large scale metrology application,
- engineering survey data bases and facility management,
- engineering surveys for construction works and structural engineering,
- terrestrial laser scanning systems and applications.

In the field of **deformation measurement** the activities are focused on the automation of monitoring surveys, enhancement of geometrical modelling of deformations from integrate deformation surveys, physical interpretation of deformations including numerical modelling and prediction of deformations and back analysis. A main objective of the C6 is to propose or improve techniques to analyze long term measurement data in comparison with short-term ones, based on different sensors and its integration (GNSS, InSAR, etc.).

In the field of **industry measurement** the main goal is to provide the use of adapted survey techniques in industry & engineering, multidisciplinary collaboration between survey engineers, civil engineers, structural & mechanical engineers, R&D scientists - for a better approach of complex engineering survey problems, specific algorithms, instrumentation, equipment and techniques in engineering surveys, high precision measurements and special techniques for the **large scale metrology** of big equipment or structures, integration of survey & alignment sensors with actuators and/or tools for on-line monitoring and control of a given process (dynamic systems).

The working group for **engineering survey data bases and facility management** activity is focusing on the role of the surveying engineer as the responsible manager of spatially referenced information, support for the co-ordination of the activities of other

disciplines, building concepts of data models for the mapping of relevant 4D or 5D project data, covering 3D geometry, time, and descriptive attributes, exchange, provision and presentation of facility management data in computer networks, data integration for this subject, taking into accounts the presence of redundant data and different sources of information and automation and combination of feasible data acquisition techniques.

The working group members are manage different research teams and project, which are resulting to information systems of large constructions, industry companies and business centres, also. There are developed tools for effective management of large data sets, enables very high frequency of operation over these data. The results of data analysis and acceptance of decisions during the actual process are use for daily process management connected with usage of developed building information systems.

The members of the working group for **engineering surveys for construction works and structural engineering** are focused their activities sensor and measurement system development for kinematic application. They are studying the use of embedded sensor arrays and the role of advanced surveying techniques for structural monitoring, creating an awareness of surveyors through a study group “Fibre optic sensors” of the rapidly emerging technology of fibre optic sensors as "non-geodetic" sensors, interferometric sensors, to measure deformations (strain) and temperatures in civil engineering structures.

The working group for **terrestrial laser scanning** is promoting the usage of TLS for geometric documentation in a variety of environments, particularly high risk and environments which benefit of remote measurements (e.g. structures, slopes, underground surveys, structural deformations of cultural heritage monuments), investigate existing and developing terrestrial laser scanner instrumentation for engineering applications, evaluate and compare algorithms for processing terrestrial laser scanner data (e.g. registration, surface modelling, etc.), investigate and document metrological and quality control issues for laser scanning measurements, investigate the integration of laser scanning measurements with other measuring techniques, such as conventional geodetic systems and photogrammetric techniques.

The special and actual topics in focus of C6 were covered by six study groups, which activities were oriented to:

- SG 1 - Continuum Mechanics as a Support for Deformation Monitoring, Analysis and Interpretation,
- SG 2 - Optimal Use of Interferometric Synthetic Aperture Radar (InSAR),
- SG 3 - Crustal Deformation Monitoring,
- SG 4 - Monitoring and Analysis of Cyclic Deformations and Structural Vibrations,
- SG 5 - Fibre Optic Sensors,
- SG 6 - Terrestrial-Based RF Positioning Technologies.

3. TRENDS AND NEW APPLICATIONS

The actual application of new developments, theory and methodology are traditionally reflected in a big number of conferences covered by C6 members. Parallel to the traditionally organised series of conferences, last two years started conferences oriented to continual deformation measurement, including integrated sensor system development and usage, to navigation of construction and agricultural machines. The newest activity is dated to September 2010 and was oriented to indoor navigation.

International Course for Engineering Surveying is held traditionally in Germany speaking countries, is well known between the engineering surveying community and is attended by high number of participants. These events are focused through many years to machine-, computer- and robot- vision, to discuss recent scientific and technical advancements and applications for optical static and kinematic 3D measurement techniques. Emphasis was placed in last year at new and emerging technically in precision laser scanning, tunnel construction and the topic fibre optic sensors and their usage in civil engineering structure monitoring.

The longest tradition has between the series of conferences the **International Symposium on Deformation Measurements** which is traditionally organised by the WG6.1 of C6. The last conference of this series was held in Lisbon (Portugal) in 2008 and the next will be prepared for 2011 in Hong Kong. The topic of these series is covered by more working groups of C6 and for study groups, which deals with the bright field of deformation measurement.

WG6.4 and SG4 participated with the joint session at the international conference organised by UK's Institution of Civil Engineers and the 5th **International Conference on Current and Future Trends in Bridge Design, Construction and Maintenance** held in Beijing in China 2007. The purpose of this series of conferences was to provide a forum for not only bridge design and construction, but also for measurement of dynamic loaded structures. For surveyors is very important this cooperation and open new contacts and opportunities of application of the new geodetic technology (mainly for kinematic application).

In Novosibirsk (Russia) was started the series of conferences and exhibition, **International Exhibition and Scientific Congress GEO-SIBERIA**, which is organised by the Siberian State Geodetic Academy and co-sponsored by FIG C6, namely by WG6.3. The congress is organised every year with big interest of Russian surveyors (more than 400 participants), in the field of engineering surveying, information system and surveying technology development.

In 2007 started the series of **International Conference on Machine Control & Guidance** prepared by Uni Bonn (Germany), with participation of the WG6.2 and WG6.5 members, cosponsored by C5. The last conference was held in 2010 and was oriented to the newest development and application in the field of machine guidance. The series of these events is oriented more to guidance of construction and agricultural machines (large scale and outdoor application).

The first **International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN)** was held 2010 in Zurich (Switzerland), with co-operation of FIG C6, C5, IAG and other organisations. The successful conference was attended by 400 participants (250 IT specialists and 150 surveyors) discussed methodology of indoor navigation, possible technology based on WIFI, LAN, terrestrial RF sensors, GSM, etc. According the very positive response of participants was decided to start the new series of conferences (next in 2011, Lisbon, Portugal).

Between the engineering surveying community is well know the series of conferences on **Optical 3D Measurement Techniques**, which is organised in co-operation with of ISPRS and FIG C6 and C5. The series of these events is traditionally focused to machine-, computer- and robot- vision, model building, image matching with many applications from a variety of working areas. The conference discusses recent scientific and technical advancements and applications for optical static and kinematic 3D measurement techniques. The last conference held 2009 in Vienna (Austria) were devoted to step-motor-driven and servo-controlled electronic theodolites and total stations, high resolution, low cost and smart digital cameras, capabilities for very fast or even real-time processing, visualization, animation and VR techniques are some developments leading to new procedures in photogrammetry and surveying. The next conference will organised by ETH Zurich (Switzerland) this year.

The traditional seminar on **Terrestrial Laser Scanning** in Fulda (Germany) is organised annually by FIG C5 and C6 together with the DVW and ISPRS. This seminar serves to show the stage of development of the sensors, processing as well as application, furthermore a view of future developments.

The latest news in theory, methodology, technology, research and application are reflected at conferences which are annually organised on **FIG Working Weeks and Congresses**. The total number of papers on these conferences achieved 800, from which about 20% is devoted to different topics of engineering surveying. These papers are accepted for technical sessions managed by FIG C6 or C5.

Commission 6 was represented at the FIG WW in **Eilat (Israel, 2009)** by 6 sessions devoted to deformation and land slide monitoring and special engineering applications. It was organised 3 joint TSs of C6 and C5 devoted to terrestrial laser scanning, LIDAR and network and data analysis. Two TSs are organised in cooperation with ISM and ISPRS. Traditional annual meeting of the commission was held during the WW, during this were discussed actual topics of deformation monitoring, analysis and interpretation using continuum mechanics, monitoring and analysis of crustal deformations, optimal use of InSAR technology, terrestrial-based RF positioning technologies, methods and equipment of terrestrial laser scanning for engineering surveying procedures, analysis of cyclic deformations and structural vibrations, monitoring of dynamic loaded structures, application of automatic measuring systems multidisciplinary expertise and co-operation, which lead to integrated survey methods and systems.

C6 was prepared for the FIG Congress held in **Sydney (Australia, 2010)** 16 technical sessions devoted to the engineering survey topics – deformation using GNSS, terrestrial scanning, subsidence and landslides, quality, management and standards, LiDAR and

INSAR applications, remote sensing and data processing, machine guidance and integrated systems, building measurement and modelling, engineering survey. The commission annual meeting build space for presentation of the progress made by the commission WGs and study groups.

4. CONCLUSION

The high number of prepared events and papers underlines, that C6 is one of the most active and very important in FIG. The effort included to all this events and their preparation will transform to results, which are important not only for FIG commission members, but member of other professional organisations and all specialists dealing with engineering surveying around the world.

Concluding the discussed and presented topics in years 2008-2010 are remarkable new field of interest in engineering surveying. Parallel to the traditional topics (deformation measurement, setting-out, large scale metrology) are discussed new topics (laser scanning, model building, image matching, visualisation, fibre optic sensors, usage of InSAR, RF positioning, indoor navigation, etc.). In many fields are decided that results is needed in real time or with frequency at 0.1 kHz level. Very positive is the active participation of surveyors on this process and development also the bright co-operation together with specialist from other professions.

Papers of all events (conferences, seminars) organised in co-operation are included to the FIG Library, which is e-library positioned at FIG servers (<http://www.fig.net>). This ways are all this papers and the information achievable for all who is interesting in pdf files. The library offers the users searching and analyzing tools, also.

LITERATURE

1. FIG Commission 6 Annual Report 2008, 2009, www.fig.net.
2. FIG Annual Review 2008, 20009, www.fig.net.
3. FIG Library, www.fig.net.

Contacts

Prof. Alojz Kopáčík, PhD.
Slovak University of Technology
Faculty of Civil Engineering, Department of Surveying
813 68 Bratislava
Radlinského 11
Tel. +421 (0)2 5927 7471, 472
Email: alozj.kopacik@stuba.sk
web: www.svf.stuba.sk

QUESTIONS ON SUSTAINABLE LAND ADMINISTRATION

András OSSKÓ

Chair, Commission 7 – Cadastre and Land Management
International Federation of Surveyors

SUMMARY

It's obvious, the implementation of sustainable development is not an environmental problem only but first of all economic, social development. The successful implementation of sustainable development requires institutions which are able to co-ordinate the activities.

FIG included this topic in its long term professional strategy few years ago and UN organisations also supported FIG concepts. As a result of FIG/UN common activities, FIG Commission 7 with UN organisations-FAO, HABITAT, etc.- organised a joint workshop in Bathurst Australia in 1999, issuing the Bathurst Declaration "Land Administration infrastructure for Sustainable Development" It's very clear that the processes of sustainable development requires sustainable infrastructure, sustainable legal and institutional framework, sustainable, operational land administration.

To develop well functioning land administration is an increasing importance and interest world wide during the last decade but it's known by experience that creation of legal and institutional framework is not enough to guarantee the sustainable operation of land administration.

Which conditions are needed, among others, to guarantee the existence of sustainable land administration ?

- 1. Legal and institutional framework (cadastre, land registry, valuation, taxation, etc.)*
- 2. Registration of all land and real estate properties (formal, informal)*
- 3. Cadastral maps any kind*
- 4. Continuous updating of legal and cadastral mapping data*
- 5. Decentralised institutional network*
- 6. Sufficient number of educated staff for long term*
- 7. Political recognition and decision to support land administration activities*
- 8. Technical development*
- 9. Sufficient financial sources for operating land administration institutions*
- 10. Public awareness and acceptance of the importance of land administration*
- 11. Exercise of rights and performance of obligations by citizens*

INTRODUCTION

It's obvious since years the implementation of sustainable development is not an environmental problem only but, first of all, economic and social development.

The successful achievement of sustainable development requires legal and institutional framework, organisations which are able to co-ordinate all land and property related activities.

The International Federation of Surveyors, FIG, has included the sustainable development, as a topic, in its long term professional strategy few years ago. United Nations and its organisations also find important to support the developing world, especially African, Asian, Latin American countries in order to accelerate their economic growth and social development. Because of common interest and professional goals, UN organisations support FIG activities and the two world organisations have established working relation few years ago. As a result of FIG/UN working relations several joint events, workshop were organised and many publications were issued during the last years dealing with land and property related activities, land administration matters.

As one of the most important events, FIG Commission 7(Cadastre, land management) with UN organisations (FAO, HABITAT) organised a joint workshop in Bathurst, Australia in 1999, issuing the Bathurst Declaration “Land Administration infrastructure for Sustainable Development”. The Bathurst Declaration describes and proves that the process of sustainable development requires sustainable infrastructure and this should be the sustainable, operational land administration system.

REASONS OF INCREASING IMPORTANCE OF LAND ADMINISTRATION

The world has been continuously changing. The speed of changes have been accelerated in recent decades not in the technical field only, but in the economy and the world society as well, creating new challenges to be solved, implemented world wide

Changes and facts

- globalisation
- revolution in information technology
- increasing gap between developed and developing countries
- growing population in the developing world
- rural population moves to urban area
- lack of security in land tenure in many developing countries
- climate change

New challenges related to land

- sustainable development
- developing active land market in transition and developing countries
- rapid urbanisation in Africa, Asia, Latin America
- creating secure land tenure in developing countries

- supplying sufficient food and drinking water for the world population (Bathurst Declaration)
- solving post conflict problems

These changes extremely influenced the land and property related activities and states, governments have the responsibility to find out effective solutions, developing, modernising legal and institutional framework to answer the new challenges in the 21st century.

The majority of countries world wide have recognised the importance of solving above problems, especially to achieve the sustainable development. The implementation of sustainable development very much depends on the quality of land and property related activities. Well functioning land and property related activities requires well operational, sustainable institutions, we believe, sustainable land administration.

THE ROLE AND FUNCTION OF LAND ADMINISTRATION

Land administration is the “process of determining, recording and disseminating information about ownership, value and use of land when implementing land management policies” (ref. UN/ECE Land Administration Guidelines).

This is an interpretation of “ownership” and “land”

“Ownership” should be seen a broad concept of land tenure- relationship between people and land- within various jurisdiction (statutory, customary, informal, etc.) “land” includes constructions at subsurface level, ground level and above land level (e.g. buildings)

Land management is the implementation of land policy by a wide range of land policy instruments (e.g. land reform, land consolidation, land markets, land taxation, marine resource management, etc.) (ref. FIG Commission 7 Work Plan 2002-2006 prof. Paul van der Molen chairman)

The definition of land administration makes clear that “The land administration activity is not an end in itself, but that it facilitates the implementation of land management policies”

(Dorine A. J. Burmanje- Paul van der Molen “Spatial Data Infrastructure and Land administration in Europe”)

“ Land administration serves various functions in a society. Documents like Agenda 21, Habitat, etc. relate the land issue very much to poverty reduction, sustainable housing, sustainable agriculture and the strengthening of the role of vulnerable groups in society like women, farmers. indigenous groups. A land administration system not a purpose in itself. They are part of such a broader land policy” (D.O.J. Burmanje - P.van der Molen “Spatial Data Infrastructure and Land administration in Europe”)

Land policy shows the way how governments want to deal with land matters in sustainable development or as the Guidelines say “land policy consist of the whole complex of socio-economic and legal prescriptions that dictate how the land and benefits from the land are to be allocated. That of course depends on the culture, history and attitude of people (GTZ 1998)

Now is understandable that the development of operational Land administration is an increasing importance and interest world wide, especially during the last decade. There is no doubt that the creation of legal and institutional framework concerning land and property related activities is the most important step towards the operational land administration, but it's very well known by experience, the existence of legal and institutional framework itself doesn't guarantee the sustainable operation of land administration.

There are many other conditions which are important for the operation of sustainable land administration.

1. Legal and institutional framework (cadastre, land registry, valuation, taxation, etc.)
2. Registration of all land and real estate properties (formal, informal)
3. Cadastral maps any kind
4. Continuous updating of legal and cadastral mapping data
5. Decentralised institutional network
6. Sufficient number of educated staff for long term
7. Political recognition and decision to support land administration activities
8. Technical development
9. Sufficient financial sources for operating land administration institutions
10. Public awareness and acceptance of the importance of land administration
11. Exercise of rights and performance of obligations by citizens

CONDITIONS TO CREATE SUSTAINABLE LAND ADMINISTRATION

1. Legal and institutional framework

Developing legal and institutional framework concerning land and real estate property related activities is fundamental to guarantee the sustainability of land administration system. The legal framework describes the "rules of the game" and it has to represent the land policy of the state.

The legal framework, laws related to land must be accepted by the society. Equal rights for all to access to land, property and also to access information concerning the ownership and other legal and mapping data, value and use of land is important as well. The legal framework must represent individual rights like private property right, harmonised with civil law. On the other hand there is increasing importance and influence of public law on land and property restricting the use and rights to land and properties, in order to enforce public interest. Of course restrictions by public law must be limited to keep the properties marketable.

In many countries besides written law, customary, informal laws are parallel existing which are very important for a lot of people. Sustainable land administration has to take unwritten laws into consideration if it wants to serve the entire society.

The operational land administration requires among others the following basic laws. Land law, Land Registry law, Survey law, Land consolidation law, Building law, Valuation law.

As I started, legal basis means the rules of the game. These rules defines how government land policy should be implemented, but institutional system equally essential to achieve land policy and operate the system. In case of land and property related activities this is the Land administration system. The well operational institutions should guarantee the sustainability of Land administration system.

The following institutions, organisations are fundamental in case of operational Land administration

- Cadastre
- Land Registry
- Valuation
- Financial institutions (land and property tax)
- Town and land use planning

The cadastre, land registry are the most important organisations in the land administration system. The integrated land related activity, services are also demand by the market economy and the modern society today. In developed countries the integrated, co-ordinated activities particularly between cadastre and land registry are generally existing. In some countries the integration means the integration of data basis and services but many countries the integration of cadastre and land registry has been completed on legal basis and institutional level.

2. Registration of all land and real estate properties

The full registration of land and real estate properties is fundamental to develop sustainable land administration. The registration of lands and properties is an inventory of the state assets. The registration means the registration of descriptive data of land and property (id. number, location, area, address, status, use of land, etc) which are the basic data for the economy and other data users. The registration also means the registration of owner(s) (private, state, group, etc.) and rights, related to land s and properties, which are also essential implementing sustainable development. Full registration allowing to mortgage properties which is a basic demand for investors and other players in the market economy.

3. Cadastral maps any kind

The cadastral surveying and mapping creates the descriptive data of land and real estate properties, define boundaries , parcel numbers, surveying buildings and other objects. Cadastral maps are essential for planning, zoning, land management, valuation, land taxation.

There are many technology of cadastral survey. The cadastral survey based on accurate demarcation and field survey is a very expensive and time consuming procedure, even developed countries when digital cadastral maps have been introduced, they digitalised the old graphic cadastral maps avoiding the costly, accurate field survey. In respect of above, especially in developing countries is advised to find the simply and low cost technology to reduce the time and cost to complete cadastral mapping in the entire country. The accuracy can't be top priority, especially not in building and detail survey and not in rural area. Photogrammetry, remote sensing, ortophoto, GPS can be applied. Producing cadastral maps any kind (digital, analogue) covering the whole country, is more important than producing partial, sporadic accurate maps.

4. Continuous updating of legal and cadastral mapping data

This question is critical. We can speak about sustainable land administration only if we can guarantee the continuous maintenance of legal (ownership, other rights, mortgage, etc), mapping and other data. Of course the continuous updating requires well operational, decentralised institutions and sufficient number of educated staff. It becomes meaningless to complete the full registration and cadastral mapping of land and real estate properties if we can't guarantee the continuous maintenance of data. Without updating, after sometimes, data became out of date and useless.

Up-to-date requirements are extremely important in cadastre and land registry database but up-to-date information about the value of lands and real estate properties are also essential.

5. Decentralised institutional network

The existence of decentralised land administration institutions particularly cadastral and land registry institutions, offices are very important because the state must guarantee equal possibility for all to access to institutions, services, land and property data. This is crucial in less developed countries where the information technology is not yet developed and used in the whole country especially not in rural area. Lack or poor quality of telecommunication network is a fact in many developing countries. Poor and less educated population is not able to buy computers and using information technology tools. Concerning above the existence of decentralised institutions can guarantee only the operation of sustainable land administration.

6. Sufficient number of educated staff

To guarantee the continuous updating of land and real estate related data and operate land administration institutions, sufficient number of educated staff is required. One of the reasons of well operational land administration in developed countries especially in Europe the sufficient number of educated staff. To operate land administration special education and knowledge are needed which education is not always available at universities and schools. Besides basic studies special courses, practical experience in institutions are essential as well. The IT knowledge of the staff is also a demand nowadays. It's known by experience that pilot IT and other projects developed by

international support haven't been used for long term in many developing countries because of lack of sufficient number of educated staff and financial sources.

7. Political recognition and decision to support land administration activities.

The importance of well, fully operational sustainable land administration, as a fundamental infrastructure for the market economy and sustainable development, have been recognised in developed countries since years. This recognition is more frequent in the less developed countries as well because the home and foreign investment in land and real estate properties is one of the tool to develop the market economy. Investors require legal security and without well operational, sustainable land administration institutions is not possible. It's every countries interest to develop well operational land administration system and political decision makers are responsible to create the legal and institutional framework and guarantee financial sources to operate institutions for long term.

8. Development of IT and other advanced technology

There is no doubt that the revolution in IT is one of the biggest changes in recent years world wide. The land administration activities have been very much effected by the IT development. The computerisation of land and property related legal data, the introduction of digital cadastral maps were major steps to create databases of land and property related digital data.

Introducing of IT to improve data services, required by the economy and the society and made institutions more effective. Integration of different databases should result central database and on line connection, direct access to database which make the life easier for external users. Developing well operational countrywide IT system is very expensive task and running the systems is also requires continuous financial support and sources. In poor countries lack of financial sources is the major constrain to develop countrywide IT system supporting land administration.

There are quite many pilot projects in developing countries financed and expertised by international organisations, aid programs supporting the development of land administration but generally there is no long term result of these projects because of financial difficulties and many times lack of sufficient number of educated staff. Low cost solutions should help to improve results.

9. Sufficient financial sources for operating land administration system

To develop and operate land administration institutions sustainable way, long term, continuous financial support and investment is required. Political decision makers have to recognise the importance of land administration as infrastructure for sustainable development providing long term budget to serve the market economy and in the same time the interest of the entire society. Quality of land administration services, demanded by external users, should also generate income contributing for the good operation of institutions. Cost recovery approach is not a dream today in developed countries.

Integration of land related activities and databases should also improve the quality of services and increase the income.

10. Public awareness and acceptance of the importance of land administration activities

The political will and support by decision makers to develop the legal and institutional framework is not enough to operate land administration system. The public awareness and acceptance of law, legal framework and land administration institutions are equally important. The sustainability of land administration institutions is also depends on citizens behaviour. If the society, citizens recognise and accept the benefits of using land administration services they are willing to pay for data and services contributing to increase financial sources. The public awareness should also result obligation by citizens to report changes in data and rights of land and real estate properties to land administration institutions to keep database up-to-date.

11. Exercise of rights and performance of obligations by citizens

In countries where a well operational land administration is existing is compulsory, according to law, to report changes in rights and data of land and real estate properties. This obligation helps to keep legal and mapping data, database (analogue, digital) in up-to-date condition. It's known by experience the law itself is not enough to oblige citizens to abide by law. The acceptance of the importance of land administration activities by the players of the economy and the society is equally important. It must be recognised that the states effort to keep land administration operational and the database in up-to-date, providing sufficient budget and staff, is one of the conditions only but the citizens positive behaviour and obligation to abide law, concerning land and real estate properties, can contribute to develop and operate sustainable land administration serving the economic and social development and as a whole the implementation of sustainable development.

ISSUES IN THE NEAR FUTURE

There are different tasks in developed and developing countries to be achieved towards the sustainable land administration.

In the majority of developed countries the conditions of sustainable land administration are existing, the task is to keep sustainability for long term. In these countries one of the major tasks to harmonise land related data and geo spatial databases. It's also advised to integrate land and real estate related activities not only in services but on legal basis and institutional level.

In developing countries the task is to develop the conditions of sustainable land administration. Because of poor financial sources the development could be step by step approach looking for low cost solutions. The technical development is important but very expensive investment and requires educated staff. It's advised to develop other

conditions of sustainable land administration, like legal and institutional framework, decentralised institutions sufficient number of educated staff, continuous maintenance of legal and mapping data- even without comprehensive IT development- countries can start in traditional environment with analogue data but of course the technical development should speed up the development of sustainable land administration.

REFERENCES

1. Burmanje, D.A.J.- van der Molen, P. 2005, Spatial Data Infrastructure and Land Administration in Europe, FIG/GSDI Cairo 2005
2. GTZ, 1998 Land Tenure in Development Cooperation, Wiesbaden, 1998
3. Osskó, A. 2005, Advantages of the Unified Land Registry System. Expert Group Meeting, Moscow 2005
4. UN/ECE, 1996, Land Administration Guidelines, UN publication , Geneva, 1996

Contacts

András OSSKÓ
Institute of Geodesy Cartography and Remote Sensing
Bosnyák tér 5
1149 Budapest
Hungary
Tel: +36 1 460 4038
Fax: +36 1 222 5112
Email: ossko.andras@fomi.hu

Az izraeli kataszter két évtizede

Forrai József
Állami Földmérés, Izrael

Lektorálta: Dr. Busics György

ÖSSZEFOGLALÁS

Az izraeli kataszter a Torrens-elveken alapul, amelyeket a Brit Mandátum idején vezettek be Palesztinában, az első világháborút követően. Az akkor megalapozott kataszteri rendszer Izrael Állam megalakulása (1948) után is érvényben maradt, s a földmérési és kataszteri tevékenységet a britek által megalkotott, a mai napig érvényben levő Földtörvény (1928) és annak (időről időre korszerűsített) végrehajtási utasításai szabályozzák.

Az utóbbi két évtizedben számos új törekvés jellemezte Izraelben a kataszter fejlődését. A legfontosabbak közülük: a koordinátákon alapuló kataszteri rendszer fejlesztése, és az ehhez szükséges geodéziai és GIS infrastruktúra megteremtése. Az elmúlt időszaknak fontos jellemzője volt a kataszteri adatok internetes szolgáltatásának a kialakítása is. Ugyancsak említésre méltóak a háromdimenziós kataszter kutatási-fejlesztési eredményei. Elmondható, hogy e fejlesztések többsége a FIG "Kataszter-2014" című dokumentumának szellemében ment végbe. A cikk az említett fejlesztések lényegéről kíván képet adni.

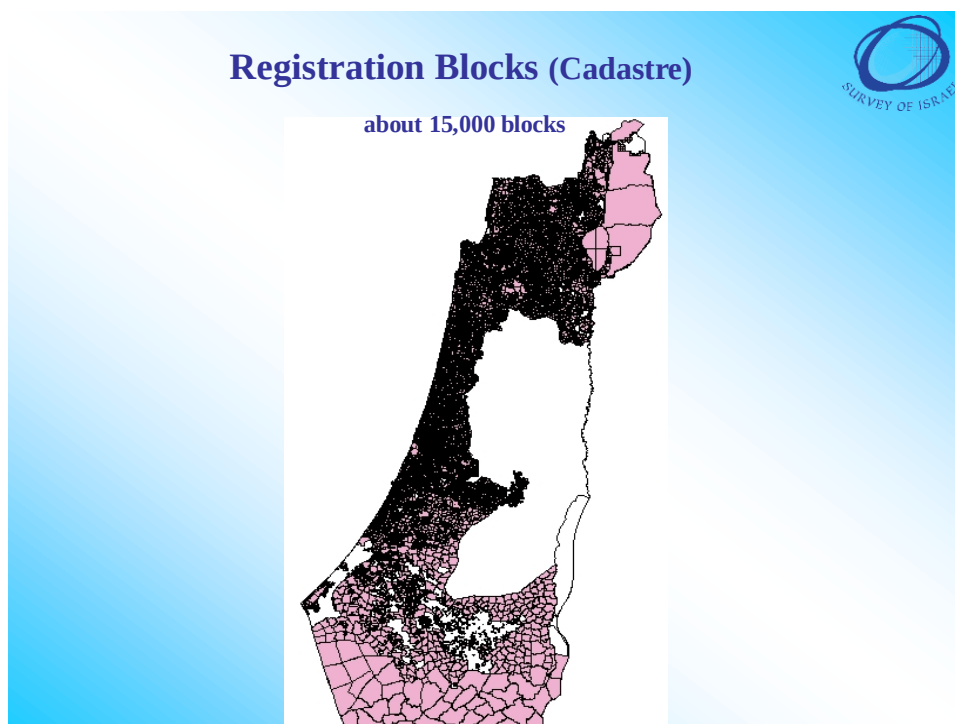
AZ IZRAELI KATASZTER FŐ JELLEMZŐI

Izrael területe Magyarországnak mintegy negyede. A föld – kevés kivétellel – az állam tulajdonában van, amely azt hosszútávú bérleti szerződések keretében az érdekelt polgárok használatába adja. (A földjogok e megoszlása a közeljövőben megváltozhat.)

Izrael kataszteri rendszere az ún. Torrens elveken alapul. Ezt a fajta rendszert a brit gyarmatbirodalom különböző országaiban vezették be (elsőnek Ausztráliában a 19. század közepén), Palesztinában pedig a brit mandátum kezdetén, az első világháborút követően.

A Torrens elvek néhány fontosabb pontja: a földjogi regisztrálás tárgya maga a földrészlet (*registration of title*); a földrészletek határpontjait hites földmérő, vagy az állam által delegált földmérő terepi mérésekkel határozza meg, gondosan megmérve a viszonyításra alkalmas tereptárgyak (épületek, falak, stb.) helyzetét is; a mérési eredmények alapján meghatározzák a földrészlet területét; a földrészletek határpontjainak és a regisztrált területeknek a helyességéért az állam kezekedik.

A brit mandátum legelején létrehozták a Palesztinai Állami Földmérést (*Survey of Palestine*). Azonnal nekiláttak az országos geodéziai alapponthálózat megteremtéséhez, és már 1928-ban, a máig érvényben lévő Földtörvény (*Land Ordinance*) bevezetésével elkezdődött az elsődleges kataszteri felmérés, a Torrens-elvek gyakorlati alkalmazásával. A földterületeket kataszteri blokkokra (1. ábra), azokat pedig földrészletekre osztották. Az Állami Földmérés (1948-tól: *Survey of Israel*, amely az Építési és Városfejlesztési Minisztériumhoz tartozik) felelős a folyamat technikai-technológiai részéért, míg a földjogok regisztrálása az Igazságügyi Minisztériumhoz tartozó Telekkönyvi Hivatal feladata. Az elsődleges kataszteri felmérés – amely a birtokhatárpontok fizikai megjelölésén és terepi mérésén alapszik, és amely a földmérési és a jogi tevékenység bonyolult ötvözete – a mai napig nem ért véget, eddig az ország területének 95%-án készült el. A folyamat műszaki terméke a kataszteri blokk-térkép, amely a földjogok regisztrálásának az alapja. A blokk-térkép jogilag csak akkor érvényes, ha azt az Állami Földmérés főigazgatója (a továbbiakban: "a Főigazgató") személyesen aláírja.



1. ábra. A kataszteri blokkok az ország északi felén

Az elsődleges kataszteri felmérés alapján regisztrált jogokat (és a birtokhatárokat) csak a megfelelő jogkörrel rendelkező tervezési-építési bizottságok által engedélyezett fejlesztési tervek alapján lehet megváltoztatni. E tervek alapján a hites földmérő ún. változási vázrajzot (*mutation map*) készít, ez a telekkönyvi változásátvezetés műszaki alapja. (A változási vázrajz az izraeli gyakorlatban a teljes változásátvezetési dokumentációnak talán több elemét tartalmazza, mint a magyar kataszteri gyakorlatban.) Jogilag egyetlen változási vázrajz sem érvényes a Főigazgató által meghatalmazott Állami Földmérési tisztviselő igazolása és aláírása nélkül. Az utóbbi hét évben kiemelt magánföldmérők (*supervising surveyors*) is jogot kaptak más hites

földmérők által készített változási vázrajzok ellenőrzésére, de a végső igazolás joga és felelőssége az Állami Földmérés kezében maradt (Forrai - Kirschner, 2006).

A brit mandátumi Földtörvény a Főigazgatót meglehetősen széles jogkörökkel ruházza fel. A Főigazgató nevezi ki a hites földmérőket, de vissza is vonhatja a kinevezésüket. Ő kezdeményezi és terjeszti a miniszter elé aláírásra a földméréssel kapcsolatos jogszabályokat és azok módosításait, ő teszi közzé a műszaki-technikai jellegű végrehajtási utasításokat és műszaki előírásokat. Az Állami Földmérés pedig nemcsak hatósági jellegű jogköröket lát el, hanem az ország széles értelemben vett műszaki-geodéziai infrastruktúrájáért és a szakmai tevékenység minél magasabb szintjéért is felelős.

A KOORDINÁTÁKON ALAPULÓ KATASZTERI RENDSZER GONDOLATA

Az izraeli kataszteri térképrendszernek, a földrészlet-határpontok helyzetének és a telekkönyvekbe bejegyzett területeknek a pontossága igen heterogén. Az új kataszteri felméréseknek az országos geodéziai hálózatban történő kötelező végrehajtását csak az 1998-ban módosított Földmérési Szabályzat rendelte el. A hosszú évtizedek során nemcsak a mérési technológiák fejlődtek és cserélődtek, de a geodéziai dátumok, az alkalmazott vetületi rendszerek és az országos koordináta-rendszerek is változtak. Mindezek következtében, a birtokhatárpontok (sokszor kötelező) azonosításakor, illetve – ha már nem létezik a terepen a fizikai pontjelölés – felújításakor, a határpont felújított helye erősen függ a felhasznált geodéziai alappontoktól. Fontos itt megjegyeznünk, hogy a fizikailag megjelölt birtokhatárpontok és geodéziai alappontok átlagos terepi "túlélési időtartama" összehasonlíthatatlanul alacsonyabb Izraelben, mint Európában. Ugyanakkor, az ország sűrűn lakott területein a telkek nagyon megrágultak, ezért a pontosság iránti igény drámaian megnőtt. Ha két telek között egy kerítés akár csak 10-15 centiméterre "nincs a helyén", a vita eldöntése céljából az emberek gyakran a pereskedést választják.

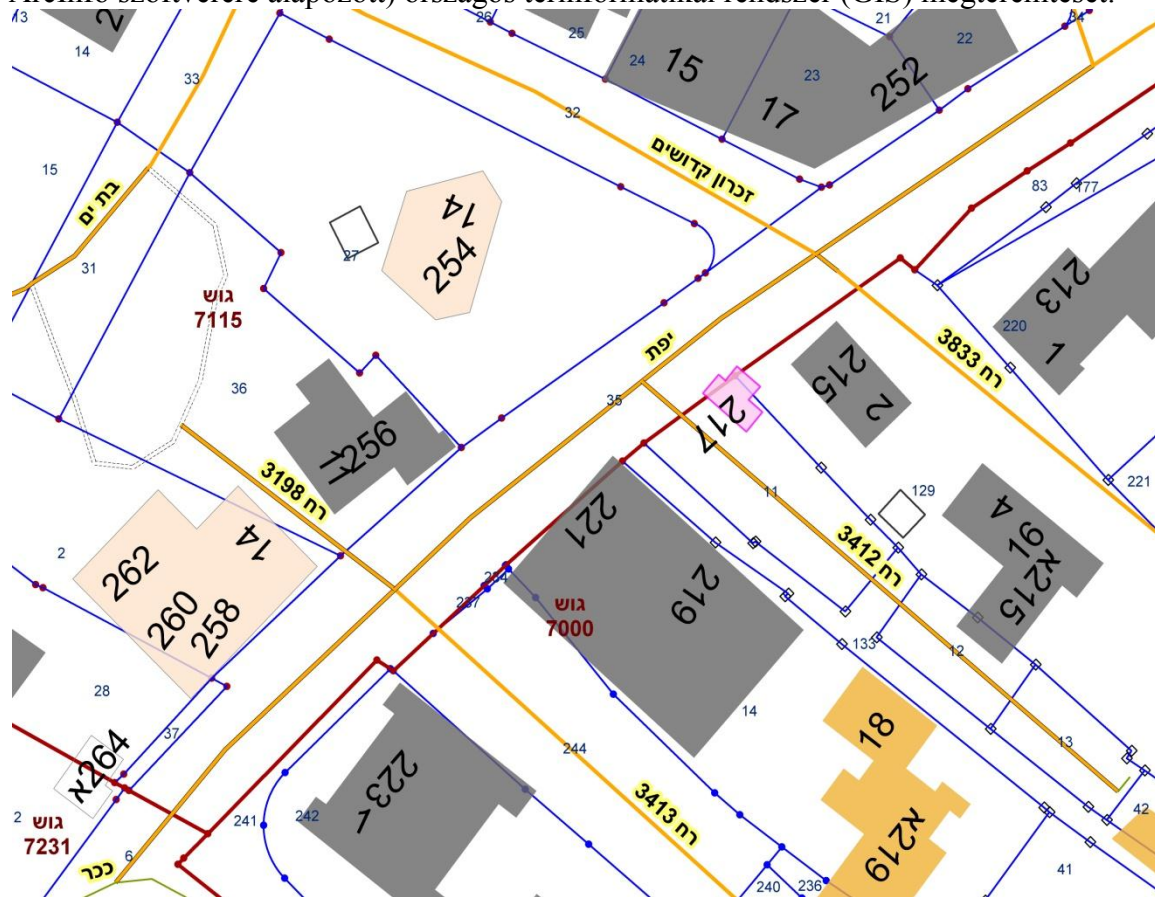
A koordinátákon alapuló kataszteri rendszer ötlete mintegy másfél évtizede merült fel (Steinberg, 2001). Alapgondolata az, hogy a jelenlegi katasztert, ami jogilag és technikailag is a terepen megjelölt birtokhatárpontok elsődlegességén alapul, egy olyan rendszer váltsa föl, amelyben kizárólag a koordináták szolgáljanak a határpont megjelölésének törvényes alapjául. Egy ilyen rendszer (amelynek - ha nem is pontos - angol megfelelői: *legal analytical cadastre*, *legal digital cadastre*, *coordinate based cadastre*, *legal coordinate based cadastre*, stb) alkalmazása kétségtelenül nagy előnnyel járhat, létrehozása viszont nem éppen egyszerű. Mindenek előtt szükséges egy stabil, hatékony és gazdaságos geodéziai infrastruktúra, amely alappontjai, koordinátái alapján bármikor és teljes biztonsággal lehetővé teszi a terepi pontok néhány centiméter pontosságú megjelölését. Ugyancsak szükséges egy jól működő, biztonságos és hatékony, ugyanakkor rugalmas és kommunikatív számítógépes adatbázis és azt működtető rendszer a koordinátákon alapuló kataszteri információ-tömeg kezeléséhez. Tisztázni szükséges azt is, milyen módon jutunk el olyan "optimális" koordináta-értékekhez, amelyek a lehető legkevesebb jogi konfliktushoz vezetnek. Elengedhetetlen a jogi szabályozás, amelynek komoly problémákkal kell szembenéznie. Például azzal,

mi történik akkor, ha mégis jelentősen "megváltozik" a birtokhatár? Hogyan kezeljük a jelenleg regisztrált és az "optimális" koordinátákból számított területek különbségét, különös tekintettel arra az esetre, amikor a változás az építési jogok sérüléséhez (és ezáltal a telek értékének jelentős csökkenéséhez) vezet? Meg kell-e változtatni minden esetben, vagy akár az esetek egy részében a telekkönyvben regisztrált terület-értékeket? Elkerülhető-e és hogyan, hogy az emberek nagyszámú jogi keresetet nyújtsanak be az állam ellen?

A fenti problémák megoldására és a szükséges előfeltételek megteremtésére 15-20 évvel ezelőtt viszonylag kevés volt a reális esély. Azóta azonban sok minden változott, s a technikai és társadalmi fejlődés új lehetőségeket teremtett.

AZ ORSZÁGOS GIS KATASZTERI ADATBÁZISÁNAK MEGTEREMTÉSE

Az izraeli Állami Földmérés az 1980-as évek végén kezdte meg az országos (az ESRI ArcInfo szoftverére alapozott) országos térinformatikai rendszer (GIS) megteremtését.



2. ábra: Az országos GIS topográfiai és kataszteri információinak egy kombinációja (blokkok, földrészletek, épületek, utcanevek, házsámok, stb.)

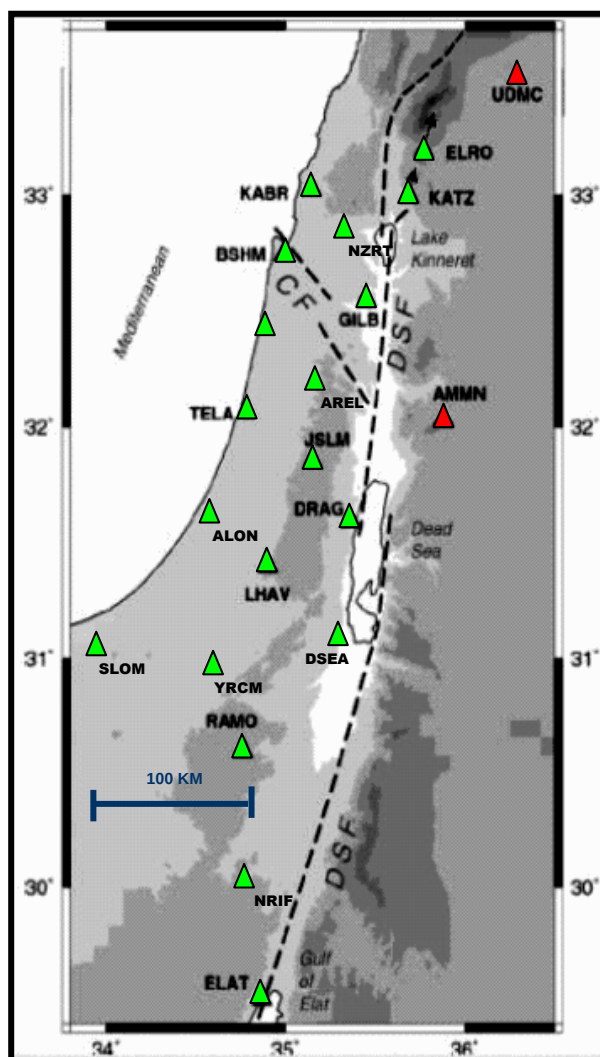
A topográfiai adatbázist (amely többé-kevésbé a klasszikus, 1:25000 – 1:50000 méretarányú topográfiai térképeknél megszokott információkészletet tartalmazza, ám lényegesen nagyobb pontossággal), az ország egész területének fotogrammetriai

újraterképezésével hozta létre, a kataszteri adatbázis megalkotását viszont a blokk-térképek eredeti példányainak a digitalizálására alapozta (Forrai - Raizman - Gavish, 1998). A munka (mintegy 15000 térkép digitalizálása alapján) közel egy évtizedet vett igénybe. A digitalizálással nyert koordináták pontossága, a munka gondosságán és az eredeti térképanyag grafikai minőségén kívül, alapvetően függött a digitalizált térképek méretarányától. Mivel a kataszteri térképek méretaránya Izraelben 1:625 és 1:20000 között változik, elképzelhető a létrehozott adatbázis heterogenitása. Emiatt az Állami Földmérés eleve úgy döntött, hogy a létrehozott adatbázis tervezési, szervezési, vezetési (LIS, LMS) célú feladatokra alkalmas, de határpontok terepi felújítására nem. Lehetővé vált viszont a koordináták minőségének fokozatos javítása olyan módon, hogy az egyre pontosabb új blokk-térképek és változási tervek korszerű mérések alapján számított koordinátái az adatbázisban felcserélik a digitalizált koordinátákat. (Évente mintegy 1500 változási terv és kb. 300 új blokk-térkép készül.) Ez a folyamat ma magas szinten automatizált, és az adatbázisban szereplő határpontok mindegyike a pontosságának megfelelő csoportba van sorolva.

AZ ORSZÁG PERMANENS GPS/GNSS HÁLÓZATA ÉS AZ ARRA ALAPOZOTT GEODÉZIAI DÁTUM BEVEZETÉSE

Izrael permanens GPS/GNSS hálózata (3. ábra), amely az "Aktív Permanens Hálózat" (a továbbiakban: APH) elnevezést viseli, egy, a 80-as évek végén kezdődött evolúciós folyamat eredménye (Forrai, 2009). Az eredeti kutatási cél a Jordán folyó medrében húzódó szíriai-afrikai tektonikai törésvonal, és egyáltalában az arab és a núbiai tektonikus táblák viszonylagos mozgásának a tanulmányozása volt. Az első permanens állomások a 90-es évek közepén létesültek. Az APH-ban jelenleg 19 permanens állomás működik, 1 mp-es adatrögzítési intervallummal. A megfelelő adatok interneten át letölthetők. A felhasználók számára egybázisos RTK és hálózatos RTK mérési technológiák alkalmazása is lehetséges (Salmon, 2009). Az Állami Földmérés 98%-os megbízhatósági szinten garantálja a rendszer működését. A jelenleg regisztrált felhasználók száma jóval 200 fölött van. A rendszer évente kb. 250000 dollárnyi bevételt hoz, ami működtetésének nagy részét fedezi.

Az Állami Földmérés 2007. május elsejétől kötelezővé tette az "Izrael 2005" geodéziai dátum (ID-2005) és koordináta-rendszer használatát, amelyet alapvetően az APH 19 állomása határoz meg (Steiberg - Even-Tzur, 2005). E deklarációt egy sor technikai utasítás és műszaki előírás közzététele követte, amelyek nyomán nemcsak a geodéziai alappontok APH-ra alapozott létesítése vált lehetővé, hanem telek-határpontok közvetlen, APH-ra alapozott mérése is. Az előírások gondos betartásával a telek-határpontok koordinátái néhány centiméteres pontossággal, gazdaságosan határozhatók meg.



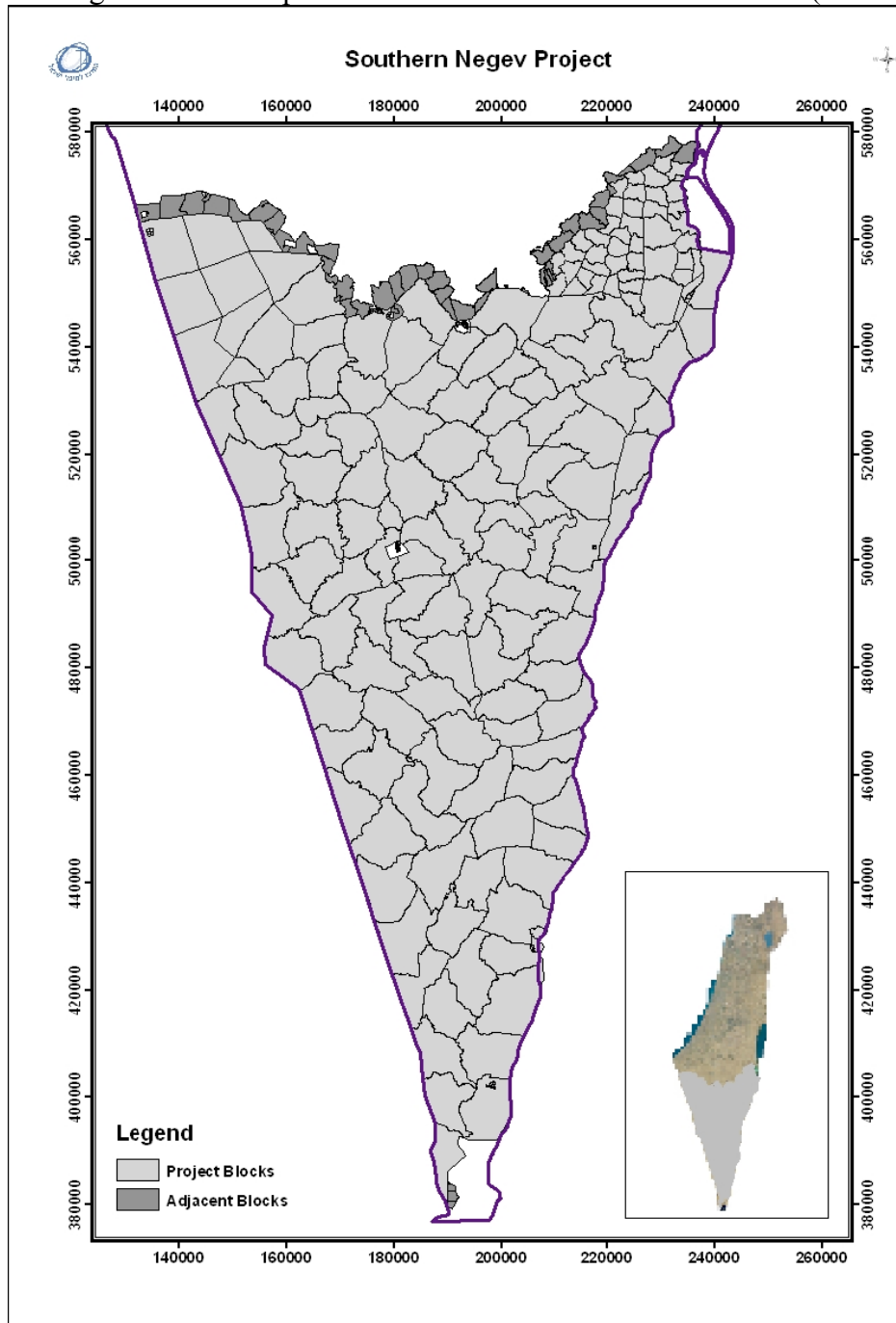
3. ábra: Az aktív permanens GPS/GNSS hálózat állomásai (zöld háromszögek)

A KOORDINÁTÁKON ALAPULÓ KATASZTER MEGTEREMTÉSÉNEK EDDIGI GYAKORLATI EREDMÉNYEI (2005-2010)

Az országos GIS, a geodéziai infrastruktúra és a vonatkozó műszaki szabályozás bemutatott fejlődése lehetővé tette, hogy néhány évvel ezelőtt elkezdődjenek a koordinátákon alapuló kataszter első, kísérleti munkái.

Az eljárás során a kataszteri blokk fellelhető, eredeti mérési jegyzőkönyvei alapján kiszámítják a határpontok koordinátáit abban a koordináta-rendszerben, amelyben az eredeti méréseket végezték. Ezután felkutatnak a terepen olyan, máig létező autentikus (azonos) alap-, határ- és részletpontokat, amelyeket a blokk-térkép készítése során

annakidején felmérték. Ezeknek az autentikus pontoknak terepi (általában GPS) méréssel meghatározzák a pontos koordinátáit az ID-05 rendszerben. (Hasonlóképpen



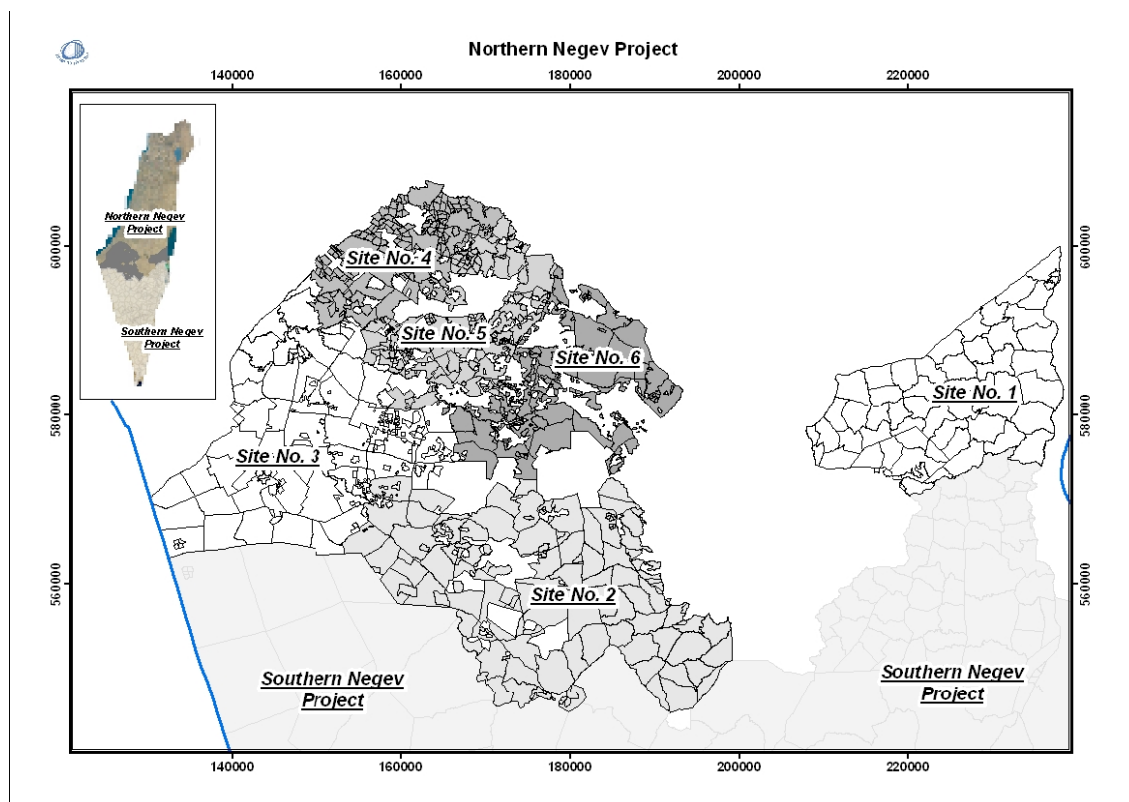
4. ábra. A Dél-Negev projekt munkaterülete

járnak el olyan autentikus pontok esetében, amelyeket a blokk területén készített változási tervek keretében mértek fel, de nem az ID-05 rendszerben.) Végül, a teljes blokk eredeti rendszerben számított koordinátáit valamilyen, a speciális esetben arra legalkalmasabbnak ítélt módon transzformálják az ID-05 rendszerbe. Ugyanakkor törekszenek arra, hogy a terepen található fontos, autentikus fizikai határvonalak, például a telkeket elválasztó régi kőkerítések, a "helyükön maradjanak".

Az első kísérleti munkát a Földközi-tenger partvonala mentén négy, kataszteri szempontból különböző jellegű blokk-csoport területén hajtották végre (Srebro, 2010). Minden blokkcsoport 15 blokkot foglalt magába. Az eltérő eredetű és kataszteri háttérű blokkcsoportokat azért is választották, hogy megállapítható legyen, mely transzformációs módszerek a leginkább alkalmasak a különböző esetekben.

Ezt a munkát még néhány, már kevésbé kísérleti jellegű követte, kevésbé sűrűn lakott területeken. Végülis kialakultak a koordinátákon alapuló kataszter munkálatainak azon technikai utasításai, amelyek rendes pályázatok kiírására alkalmasak.

Ugyanakkor, vezetési és költségvetési-taktikai megfontolások alapján, olyan határozat született, hogy az új kataszteri rendszer létrehozását a Negev sivatag déli területein kell elkezdni, és onnan haladni északi irányba (Srebro, 2010). A jórészt lakatlan területeken kétségtelenül könnyebb "beletanulni" az újszerű munkába, ugyanakkor viszonylag alacsony költséggel nagy területen lehet elvégezni azt. A Negev sivatag déli részén (4. ábra) a munka már elkészült, a Negev északi részén pedig (5. ábra) jelenleg készül (Klebanov - Forrai, 2010). Az már világossá vált, hogy az elkészült munkarészek alapos szakmai ellenőrzését az Állami Földmérés egyedül nem képes elvégezni, és mivel az állami alkalmazottak számát nem növelik, az ellenőrzés nagy részét különleges feltételekkel kiírt pályázaton nyertes magáncégek végzik el.



5. ábra. Az Észak-Negev projekt munkaterülete

AZ ÚJ KATASZTER TÖRVÉNYESÍTÉSE

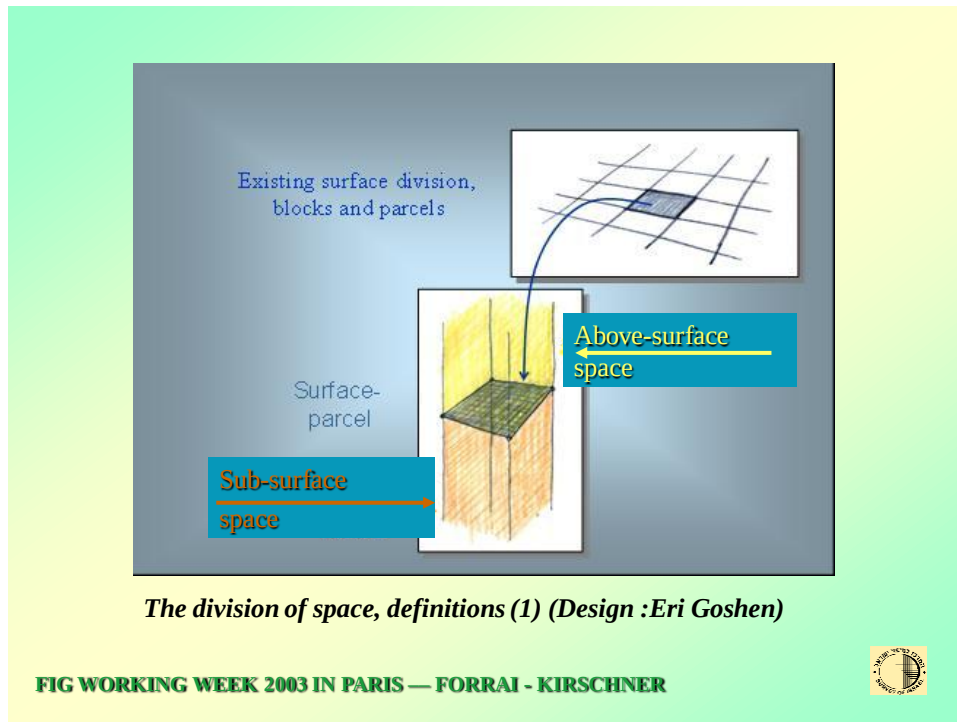
Amint azt korábban feltételeztük, a koordinátákra alapozott kataszteri rendszer törvényesítése nem egyszerű feladat. A jelek mindenesetre biztatóak. E cikk írása előtt néhány hónappal a kormány határozatot hozott egy megfelelő törvény megalkotásának a szükségességéről. Jelenleg az igazságügyi minisztérium foglalkozik a törvénytervezet megszövegezésével s őket ebben az Állami Földmérés jogtanácsosa is segíti. Ugyanakkor lényegileg elkészült a Földmérési Szabályzat felújított változata. Vele egyidejűleg érvénybe kell majd lépnie a vonatkozó technikai utasításoknak és műszaki előírásoknak is, amelyek jelenleg készülnek. Az új törvénynek és az új utasításoknak hatása lesz más törvényekre és más szakterületek utasításaira is, amelyeket majd módosítani kell az összhang megteremtése érdekében. Az új törvénynek kihatása lesz nemcsak az Állami Földmérés, hanem a Telekkönyvi Hivatal és más, érintett állami hivatalok munkájára is.

A HÁROMDIMENZIÓS KATASZTER (3DCAD) FEJLESZTÉSI EREDMÉNYEI ÉS JELENLEGI HELYZETE

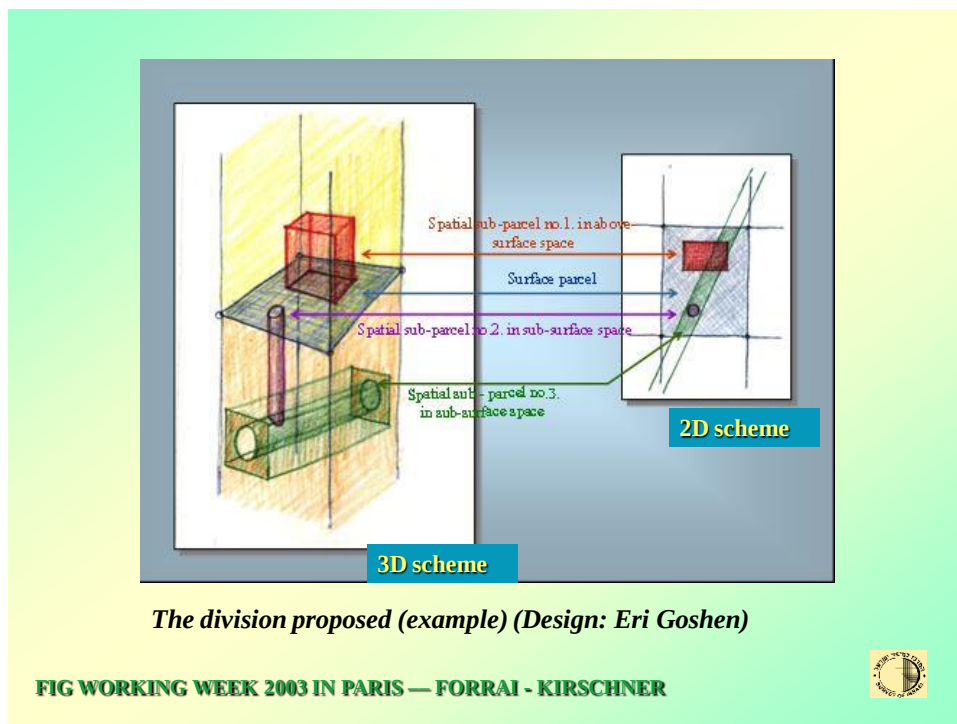
Ugyancsak a nyolcvanas évek derekán merült fel a háromdimenziós kataszter alkalmazásának a gondolata (*Doytsher - Forrai - Kirschner, 2001; Forrai - Kirschner, 2001*). Az ötlet háttérében az állt, hogy Izrael északi felében, különösen a Tel Aviv környéki tengerparti síkságon, az átlagos népsűrűség nagyon magas, a további fejlesztésre alkalmas területek nagysága pedig igen korlátozott. A háromdimenziós kataszter bevezetése ugyanolyan jogi biztonsággal tenné lehetővé a földfelszín felett és alatt levő, eltérő tulajdonjogok regisztrálását, mint a földfelszínen érvényesekét. Az ötlet felvetői úgy vélték, hogy a független térbeli jogok regisztrálása megnövelné a tulajdonbiztonságot, és fokozná a befektetési kedvet a földfelszín alatti és a földfelszín feletti fejlesztések iránt.

2002 és 2004 között egy interdiszciplináris kutatócsoport úttörő jellegű kutatás-fejlesztést hajtott végre (*Forrai - Kirschner, 2003; Shoshani - Benhamu - Goshen - Denekamp - Bar, 2004*). A kutatás-fejlesztési jelentés (*Shoshani - Benhamu - Bar - Goshen - Denekamp, 2004*) kiforrott javaslatokat tett a háromdimenziós kataszter alapelveire és azok alkalmazási módjára, a szükséges törvényalkotásra és törvénymódosításokra, valamint gyakorlati eszközöket is kifejlesztett a változási tervek háromdimenziós változatának az elkészítésére. A K+F (R&D) munkát néhány sikeres, példaértékű gyakorlati alkalmazás követte.

A gyakorlati alkalmazás lendülete, miként több más országban is, időlegesen megtört az elkezdett jogalkotási tevékenység nehézségein. Az utóbbi időszakban határozott élénkülés tapasztalható a 3DCad témakörben a nemzetközi szakmai porondon, különösen a FIG 7-es kataszteri bizottsága 3DCad albizottságában. Ha a nemzetközi 3DCad tevékenység újra fellendül, az valószínűleg a jogi szabályozás gyorsítását is magával hozza majd.



6. ábra. A tér felosztása – meghatározások

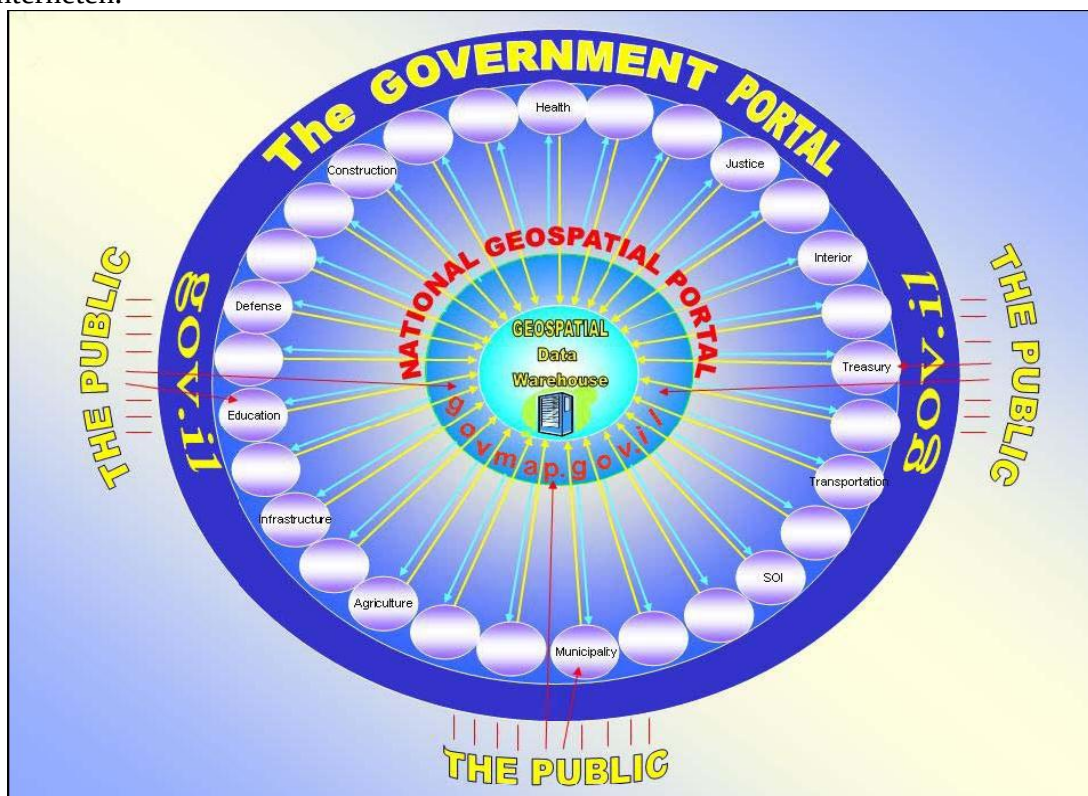


7. ábra. Gyakorlati példa a térbeli felosztásra

A KATASZTERI ADATSZOLGÁLTATÁS KORSZERŰSÍTÉSE

Miként a világ legtöbb országában, Izraelben is megnőtt a társadalmi igény az adatok minősége és azok gyors, könnyű hozzáférése iránt. Ezt részint az "információ szabadságáról" elfogadott törvény, másrészt az informatikai eszközök, hálózatok fejlődése hozta magával.

A térinformatikai s ezen belül a kataszteri adatok iránt is nagy az érdeklődés és a kereslet. Ennek korszerű módon való kielégítésére az Állami Földmérés internetes térinformatikai portált hozott létre, ami egy országos szintű geo-portálhoz csatlakozik, amely viszont a kormány általános portáljának a része (8. ábra), (Srebro, 2009; Srebro - Adler - Gavish, 2009). A kataszteri adatok egy jelentős hányada már elérhető az interneten. Előrehaladott fejlesztési szakaszban van az ún. TOPO-CAD információs rendszer (Srebro – Felus - Tal, 2010), amely a közeljövőben az Állami Földmérés gyakorlatilag teljes topográfiai és kataszteri információkészletét hozzáférhetővé teszi az interneten.



8. ábra. A különböző szintű térinformációs portálok kapcsolata

A felhasználók már ma is megtekinthetik a telekkönyvi kivonatokat az interneten. Ezeknek hivatalos példányait azonban, az "elektronikus aláírás" rendszere hiányában, egyelőre a telekkönyvi hivatalban nyomtatják.

MI VÁRHATÓ?

Jósolni általában kockázatos, az izraeli kataszter várható fejlődése tárgyában is. Néhány, már kész terveken alapuló óvatos becslés azért megengedhető.

A koordinátákon alapuló kataszter munkálatai folytatódnak, remélhetőleg fokozódó ütemben. Nagy fontossággal bír a vonatkozó törvénytervezet és végrehajtási utasításainak megalkotása és elfogadása. Ha ez megtörténik, akkor a pénzügyminisztérium valószínűleg az Állami Földmérés rendelkezésére bocsátja a szükséges költségvetést. Fokozott ütemben folytatódhat a munka Észak felé, először a beépítetlen vagy kevésbé beépített területeken, később pedig a sűrűn lakottakon.

A háromdimenziós kataszter országos méretű gyakorlati megvalósítása érdekében nem várható átfogó, állami kezdeményezés. A terv az, hogy az Állami Földmérés kidolgozza a rendszert, de a gyakorlati alkalmazást ott és azok a befektetők finanszírozzák majd, ahol és akik érdekeltek a fejlesztésben. Kétségtelen, hogy a koordinátákon alapuló kataszter adatai bizonyos értelemben technikai alapjai a háromdimenziós kataszternek, ezért annak felgyorsuló haladása a 3DCad alkalmazását is megkönnyítheti.

Az elmúlt másfél évtized tervezési és megvalósítási munkáihoz alapvető elvi segítséget nyújtott a "Kataszter 2014" című FIG dokumentum (*Kaufman - Steudler, 1998*). Bizonyosra vehető, hogy a FIG idevágó dokumentumai a következő időszakban is iránymutatóak lesznek.

A kormánynak az állami alkalmazottak számának csökkentésére vonatkozó állhatatosságát látva valószínű, hogy a magánszektor részvétele nemcsak a termelésben, hanem a szakmai ellenőrzésben is egyre jelentősebb lesz. (Ennek módszereként már ma is az ún. "outsourcing" különféle változatai szerepelnek.)

Végülis egy "átlagos polgár" élete munkájának a legfontosabb gazdasági eredménye a lakása és a földtulajdona. Az emberek joggal várják el az államtól, hogy az országukban működő kataszteri és telekkönyvezési rendszer az ő tulajdonuk biztonságát, és a törvényesen lebonyolított tranzakciók biztonságát magas szinten szavatolja. Az állam, a helyhatóság, vagy bármely más szerv, ha maga is földtulajdonos, szintén joggal várja el, hogy a rendszer jól szolgálja a jogszerű földhasználat gyakorlatát. A kataszteri tevékenységnek ilyen módon nemcsak műszaki, hanem fontos társadalmi vonatkozása és gazdasági jelentősége is van. Mivel a társadalomnak a korrekt, pontos és áttekinthető földnyilvántartás és földhasználat iránti igénye egyre nő, feltehető, hogy az elkövetkező időszakban az eme igény kielégítésén munkálkodó szakemberek társadalmi tekintélye is növekedni fog.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet fejezem ki prof. Dr. Márkus Béla egyetemi tanár, intézetigazgató úrnak és Dr. Mélykúti Gábor egyetemi docens, dékán úrnak a 2011. évi GISopen konferenciára való meghívásomért. Hálás vagyok Dr. Busics György egyetemi docens, tanszékvezető úrnak, aki cikkemet lektorálta, korántsem szándékos magyartalanságaimat kijavította, és értékes tanácsokkal látott el.

IRODALOM

1. Doytsher, Y. – Forrai, J. – Kirschner, G.: Initiatives toward a 3D GIS-related Multi-layer Digital Cadastre in Israel, FIG WW Seoul, Korea, 2001.
2. Forrai, J. - Raizman, Y. - Gavish, J.: 1998, The National GIS in Israel, Proceedings, GIS OPEN '98, Szekesfehervar, Hungary.
3. Forrai, J. – Kirschner, G.: Transition from Two-dimensional Legal and Cadastral Reality to a Three Dimensional Case, proceedings of the International Workshop on the '3D Cadastres', edited by van Oosterom, Stoter and Fendel, Delft, The Netherlands, 2001.
4. Forrai, J. - Kirschner, G.: An Interdisciplinary 3D Cadastre Development Project in Practice, FIG WW Paris, France, 2003.
5. Forrai, J. - Kirschner, G.: Operating Supervising Surveyors – Two-year Experience of an Unusual Governmental Enterprise. XXIII International FIG Congress, Munich, Germany, 2006.
6. Forrai, J.: Permanent GPS Network-based Measurement Practice in Israel, FIG WW Eilat, Israel, 2009.
7. Kaufman, J. – Steudler, D.: Cadastre 2014, a Vision for Future Cadastral System, FIG, 1998.
8. Klebanov, M. – Forrai, J.: Implementation of Coordinate Based Cadastre in Israel, FIG Congress 2010, Sydney, Australia, 2010.
9. Salmon, E.: The Permanent GNSS Network and Its RTK Applications in Israel, FIG WW Eilat, Israel, 2009.
10. Shoshani, U. - Benhamu, M. - Goshen, E. - Denekamp, S. - Bar, R.: Registration of Cadastral Spatial Rights in Israel – A Research and Development Project. Proceeding of FIG WW Athens, Greece, 2004(a)
11. Shoshani, U. - Benhamu, M. - Bar, R. - Goshen, E. - Denekamp, S.: A Multilayer Spatial Cadastre in Israel, an R&D report, Survey of Israel, 2004(b), in Hebrew.
12. Srebro, H.: Geospatial Information On-Line by the Survey of Israel, FIG WW, Eilat, Israel, 2009.
13. Srebro, H. – Adler, R. – Gavish, D.: 60 Years of Surveying and Mapping Israel. Survey of Israel, 2009.
14. Srebro, H.: On the Way to a Coordinate Based Cadastre (CBC) in Israel, FIG Congress, Sydney, Australia, 2010.

15. Srebro, H. – Felus, Y. – Tal, Y.: New Initiatives in ISDI (Israeli NSDI), ISPRS Archive Vol. XXXVIII, Part 4-8-2-W9, "Core Spatial Database – Updating, Maintenance and Services – from Theory to Practice, Haifa, Israel, 2010.
16. Steinberg, G.: Implementation of Legal Digital Cadastre in Israel, FIG WW, Seoul, Korea, 2001.
17. Steinberg, G. - Even-Tzur, G.: Establishment of National Grid Based on Permanent GPS Stations in Israel. Surveying and Land Information Sciences, 65(1): 47-52., 2005.

A szerző elérési adatai

Dr. Forrai József (Joseph Forrai)
Állami Földmérés, Izrael (Survey of Israel)
Lincoln u.1 (1 Lincoln St.)
Tel-Aviv – 65220
Izrael (Israel)
Tel. +972-3-6231900
Email: forrai@mapi.gov.il
Honlap: www.mapi.gov.il

Spatial Data Infrastructure and Its Hungarian Practice

Szabolcs MIHÁLY

Ministry of Rural Development

SUMMARY

The spatial data infrastructure development is strongly growing in the countries and regions of the World. For Hungary the INSPIRE Directive of EU and the respective National Spatial Data Infrastructure is in focus of spatial data interest community.

The paper formulates basic idea of location based information systems, gives overview on the possibly classification of spatial data, on the initialized or existing spatial data infrastructures, indicates the base role of spatial reference frameworks and maps in operating SDIs. Spatial information infrastructure of different level are presented, one of them the FIG worldwide organization as an international forum to prepare the Nations to SDI and the activity what Hungary contributed to in case of reference spatial data. Some main issues of the EU INSPIRE directive are emphasized, including its vision, details and data types considered. The EU member state Hungary's tasks and terms of their reference are given together with recent status, the main results of Hungarian SDI harmonization with INSPIRE and enumeration of nodal coming tasks of technical, legal, standardization, networking and organizational types in Hungary.

1. INTRODUCTION

Larger part of the information is location based such that they are managed into and handled in spatial information systems (often referred to as geographic information systems), and being used for themselves and in relation to each other. For the purpose of high level operation of these spatial information systems proper infrastructures are needed to build and implement.

Each of the geographic information systems requires such entities of unified attitude, based on common norms and fixed to the Earth as given below:

- reference framework and coordinate system physically realised by geodetic sites on earth surface or by satellites orbiting the Earth,
- projection system making the human graphical viewing and mathematical analysis available,
- maps which contain spatial objects of generic use such that they are relationally judging the location of information,
- thematic, parametric, essential and structural specification of spatial data kinds.

In the world of information and communication technology it is fundamental demand to have the spatial data themes in digital form and being complete by their content and in their resolution extent. Having the data quality description of the spatial data themes in digital form also is a basic requirement. Society using the spatial data expects the spatial data themes and their quality description completely available, interoperable in full range of their use and being particularly presented by metadata on the information highways. It is of primary interest to disseminate information on the data availability and serviceability, as well as the data policy and pricing licenses.

It is a real expectation to establish spatial data infrastructures on national level, regional level like in the European Union and worldwide with the purpose to solve the tasks, to resolve the problems of society, human groups and nations, administrations, political life by using spatial data and the connections between them.

2. GENERALLY ON THE INFRASTRUCTURE OF SPATIAL INFORMATION

Considering the spatial data from the point of view of their role they play in range between their generic and specific usage, there may be different approaches of classifications for spatial data themes. One of the possible classification approaches is given below:

- basic spatial data themes used commonly and generally:
 - reference spatial data themes (see next paragraph)
 - thematic spatial data themes (e.g. spatial data describing different transportation networks, environmental spatial data, agrarian geographical systems, etc.);
- applied spatial data themes e.g. social, economy, business, policy, technical, etc. spatial data).

Reference spatial data themes play special role for each of spatial data classes, they are used commonly. Therefore it may be of interest to present here subclasses of reference spatial data themes, as below:

- spatial reference framework:
 - referencing coordinate systems,
 - projection systems,
 - geodetic network,
 - GNSS global positioning and its ground infrastructure;
- reference maps (base maps):
 - maps for registering the immobile properties (geometric and legal description of land parcels, building, flats, etc.),
 - administrative boundaries,
 - topographic maps (an inventory of natural objects and man-made constructions);

- reference images: aerial and satellite ortoimages in predefined projection and reference system.

When considering and using the location based information, then not only the above discussed data are of our interest but all the elements and properties which make the use of information possible, available and contribute to maintenance and handling the complexity of given group of information. Those together make the infrastructure of spatial information, the element and properties of which are as below:

- players (stake-holders, producers, suppliers and users of the data),
- spatial data themes, data kinds, data bases, data sets and their metadata,
- elements of information and communication technology making the data and information management, data handling, data forwarding and servicing realisable (software, hardware, networks, etc.),
- data service and data exchange,
- data policy (availability, interoperability, integration and cooperation of data and data pricing),
- geographic information standards on the data content and structure,
- legal background managing and controlling any kind of use, existence and influence of the spatial information in the society,
- cooperation between the public and private sectors.

Based on the above elements and properties concept of the spatial information infrastructure can be formulated as a well organized complex entirety of metadata, spatial data sets, spatial data services, network services and technologies, agreements and legal background controlling the sharing, availability, usage and interoperability of data, players of natural and legal persons, as well as coordinative and controlling mechanisms, processes and procedures being realized in data maintenance, production and service.

3. SPACIAL INFORMATION INFRASTRUCTURES OF DIFFERENT LEVEL

Building and establishing spatial data infrastructures (SDI) have been started from beginning of 1990's till recent time at very different levels as below:

- country SDIs, including Hungarian one,
- United Nations SDI (UNSDI),
- SDIs of regional groups of countries and the GSDI,
- International preparation forum on building spatial information systems in FIG,
- INSPIRE for Europe.

The very first governmental SDI have been formulated in USA by the order of President Clinton in 1994, for a practical realization have been issued in 1997 (see 1. Strategy...).

A series of countries established their SDI in later years. Examples for these are the cited cases of Finland (see 2. National...) and Russia (see 4. The concept...).

Also Hungary formulated a strategy for his SDI but it was only a preparation not being realized in that form (see 2. National...). As well, the data, the service, the standards and the pricing policy elements of reference spatial information infrastructure of Hungary have been timely solved by the Institute of Geodesy, Cartography and Remote Sensing (FÖMI) of the Hungarian National Mapping and Cadastral Agency (NMCA) – the results of these developments are presented here (see 8. Mihály, 2004).

For purposes of the United Nation (UNSDI) a strategy was elaborated as a requirement in this specialized international organization, however still not realized in the UN community (see 5. United...). A worldwide approach of handling small scale a low resolution geographic data is in active development agreement phase in the frame of Global Spatial Data Infrastructure called GSDI.

There are other specialized international organizations where concentrated preparation forums have been operating to help the countries of the world and the professions connected to build spatial information systems. Among those operates the International Federation of Surveyors, the FIG. In this presentation I will illustrate the case of Spatial Information Management (SIM) Commission 6 of FIG from a Hungarian point of view.

One of the higher concentration of the forces have been applied in the European Union legally and practically formulating and operating the establishment of common spatial data infrastructure for Member States (see 6. Directive...). I will discuss that in some detail from a Hungarian point of view.

4. FIG AS INTERNATIONAL FORUM TO PREPARE THE NATIONS TO SDI AND ROLE OF HUNGARY IN CASE OF REFERENCE SPATIAL DATA

In the frame of the International Federation of Surveyors (FIG) its Commission 3 deals with activities concerning

- the management of land, property and earth surface information and the related processes, procedures and resources ,
- the spatial data infrastructure – the data models, the standards, the availability and the legal aspects, and the management of spatial knowledge,
- the impacts on organisational structures, business models, professional practice and administration ,
- the management of spatial information supporting sustainable development.

The mission statement of Commission 3 is

- to bring awareness to successful SIM approaches in the information society by showing good practice like reliable spatial information for better decision making. Decision makers on all levels expect reliable spatial information and not only maps;

- to support the use of SIM tools for decision makers and citizens for assisting the goals of participatory democracy,
- to share good practice on managerial processes and infrastructure needed for handling the data, using the information and distributing the knowledge,
- to encourage decision-makers for a more extensive use of spatial information also within good e-government and e-commerce.

Institute of Geodesy, Cartography and Remote Sensing (FÖMI) of Hungary – together with Hungarian Society of Surveying, Cartography and Remote Sensing - strongly supported the FIG Commission 3 Spatial Information Management activity of helping the nations to understand and commonly thinking about the tasks and establishing responsibility for National SDIs.

In the frame of the Hungarian National Mapping and Cadastre Agency (NMCA) the data, the service, the standardization and the pricing policy elements of reference spatial information infrastructure of Hungary have been ready for their introduction into the infrastructure. These results were Digital Base Map Standards (DAT) and their software applied readiness use (DATR), the digital cadastral maps and the digital topographic base maps (DITAB) for the entire area of Hungary, the full National Administrative Boundary database (MKH), the ortofoto sets of several epochs and full or partial coverage of Hungary, the fully automated TAKAROS and TAKARNET24 systems and network of 0-24 hours and one gate service of the property (lands and buildings) registries of Hungarian Land Offices, the CORINE Land Cover databases for Hungary of different epochs, the Land Parcel Identification System (LPIS) for agriculture, and the VINGIS for wines of Hungary, as well as the GNSS ground infrastructure fully ready for getting the location based data.

All those results have been topics for discussion, examples building the SDI infrastructure – some of them being presented among the cited literature of the given paper as (7. Mihály: Two...), (9. Mihály: Space Referencing, 2005... ..), (10. Mihály: Space Referencing, 2006...), (11. Mihály: The Hungarian...), (12. Mihály-Zalaba: Evolution...) and (Iván...: Land Administration...). The Spatial Information Management cooperation between the FIG Commission 3 and Hungarian surveyors are well described in the National Reports of Hungary for the 2002-2006 and 2006-2010 period (see 15. National...) and (see 16. National...).

5. INSPIRE: SDI FOR EUROPE AS BASE FOR HUNGARIAN PRACTICE

The INSPIRE directive (see 6. Directive 2007/2/EC...) entered into force on 15 May 2007 and will be implemented in various stages, with full implementation by 2019.

The INSPIRE Directive aims to create an Infrastructure for Spatial Information in the European Community. This will enable to share the information among public sector organisations and better facilitate the public access to spatial information across Europe.

A European Spatial Data Infrastructure will assist in policy making across boundaries. Therefore the spatial information considered under the Directive is extensive and includes a great variety of structural and technical themes. INSPIRE is based on five general principles:

- Data should be collected only once and kept where it can be maintained most effectively.
- It should be possible to combine seamless spatial information from different sources across Europe and share it with many users and applications.
- It should be possible for information collected at one level or scale to be shared with all levels or scales, detailed for thorough investigations, general for strategic purposes.
- Geographic information needed for good governance at all levels should be readily and transparently available.
- Easy to find what geographic information is available, how it can be used to meet a particular need, and under which conditions it can be acquired and used.

To achieve these goals there were a number of components set out. These are: metadata, interoperability of spatial datasets and services, network services, data sharing, coordination and complementary measures.

To ensure that the spatial data infrastructures of the Member States are compatible to each of them and usable in the European Community and in cross boundary context, the INSPIRE Directive requires that common Implementing Rules (IR) are adopted in a number of the above specific components. These IRs are adopted as Commission Decisions, and are binding in their entirety.

The spatial data considered by the INSPIRE Directive are:

- **Common Reference Spatial Data Themes, Annex I:** Coordinate reference systems, Geographical grid systems, Geographical names, Administrative units, Addresses, Cadastral parcels, Transport networks, Hydrography, Protected sites.
- **Common Reference Spatial Data Themes, Annex II:** Elevation, Land cover, Orthoimagery, Geology.
- **Thematic Spatial Data Themes, Annex III:** Statistical units, Buildings, Soil, Land use, Human health and safety, Utility and governmental services, Environmental monitoring facilities, Production and industrial facilities, Agricultural and aquaculture facilities, Population distribution-demography, Area management/restriction/regulation zones and reporting units, Natural risk zones, Atmospheric conditions, Meteorological geographical features, Oceanographic geographical features, Sea regions, Bio-geographical regions, Habitats and biotopes, Species distribution, Energy resources, Mineral resources.

The regulation on INSPIRE ready for use are

- the Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE) 14.03.2007,
- the INSPIRE Metadata Regulation 03.12.2008,
- the Commission Decision on INSPIRE monitoring and reporting 05.06.2009,

- the Regulation on INSPIRE Network Services 19.10.2009,
- the Corrigendum to INSPIRE Metadata Regulation 15.12.2009,
- the Regulation on INSPIRE Data and Service Sharing 29.03.2010,
- the Commission Regulation implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council as regards interoperability of spatial data sets and services 10.12.2010,
- the Commission Regulation amending Regulation (EC) No 976/2009 as regards download services and transformation service 10.12.2010.

6. THE HUNGARIAN SDI DEVELOPMENT PRACTICE ON INSPIRE BASE: THE PREPARATION PHASE, THE PRESENT AND THE FUTURE

Preparation phase

In 1990's the earlier National Development Office of Hungary at governmental level was supporting and financing his so called National Geoinformation Program in which the main stakeholders like FÖMI and some selected local governments got a chance to develop their digital spatial data management on commonly based national view. Partial report on that can be found in (7. Mihály: Two...), (8. Mihály: Researc...) and (14. National...). This Program has been sufficiently helped by the Hungarian Academy of Sciences.

A National Spatial Data Infrastructure Strategy has been developed by the Information Society Co-ordination Inter Ministerial Committee a few years ago which lays down the main goals and vision of a Hungarian SDI (see 3. Strategy...). Unfortunately, the realisation of the strategy has not been started and therefore there are great expectations from the Hungarian stakeholders in relation to the implementation of the INSPIRE Directive since it may finally help the creation of the National SDI in line with the NSDI strategy. Most of the dataset owners created their own SDI and although those do not add up to a national SDI, at least it is a good start and serves as a basis for INSPIRE implementation.

Hungary has been participated in the INSPIRE developments. The FÖMI, the Hungarian State Geological Institute (MÁFI) and the National Meteorological Survey (OMSZ) were representing our country to the INSPIRE Team of European Commission as Legally Mandated Organization (LMO). The HUNAGI as Hungarian GI umbrella organization was representing Hungary as Spatial Data Interest Community (SDIC).

All the works, activity and results made by the Hungarian LMOs and SDIC, as well those which have been done earlier leading to NSDI level of Hungary are described in the *"Spatial Data Infrastructures in Hungary: State of play. Spring 2005. Country report on SDI elaborated in the context of a study commissioned by the EC, August 2005"* as well in the same type of country reports prepared for Autumn 2006 (December 2006) and for the year 2007 (January 2008).

On the Recent Status

Transposition of the INSPIRE Directive into the Hungarian legislation is done in 2009 by law issued as an amendment to the “Act on the General Rules of Environmental Protection, 1995”.

2010 was the first year to present official report to the EC INSPIRE Team. This has been managed by leadership of Mr. D. Mikus (being the Hungarian Member State Contact Point, MSCP of that time) with cooperation of the institutions officially obligated to participate in fulfilling the Hungarian Member State tasks (see 17. Member State Report of Hungary 2010...). The Report gives overview on the coordination and quality assurance, functioning coordination of the infrastructure (stakeholders, measures taken, cooperation, access to geoportal, usage of the infrastructure for spatial information, data sharing arrangements and cost/benefit aspects). The below given description is the extract from that Member State Report of Hungary 2010.

The main co-ordinating body contributing to the implementation of the infrastructure for spatial information was legally introduced: the National Environmental Spatial Information Coordination Committee. This Committee together with the Hungarian Member State Contact Point (representing Hungary to the European Commission) co-ordinated the INSPIRE implementation. These co-ordinating bodies should rely much on the work of the Hungarian Information Society Co-ordination Inter Ministerial Committee, as well on European best practices and on INSPIRE Implementing Rules. (However, the Governmental Order prescribing the existence of this Committee has been cancelled by another Governmental Order in June of 2010. The future task is to newly establish such National Committee.)

Stakeholders

In connection with realization of INSPIRE in Hungary, there is a number of stakeholders and they have different roles. The users have no direct role, but they can send feedback and have an effect on the whole infrastructure since it is crucial to serve their needs.

The data producers and service providers were all somehow connected to the Inter Ministerial Committee as a coordinating body. The main co-ordination tasks regarding INSPIRE implementation are made by the Hungarian MSCP. In decision making and implementation process the above mentioned Committee gave help to the MSCP. According to the Act on the General Rules of Environmental Protection, 1995, adopting the INSPIRE Directive in Hungary in 2009, it is the current Minister in charge and control of spatial data providers are responsible for the development and maintenance of the infrastructure for spatial information. In the time of the Member State Report 2010 of Hungary the Minister for Ministry of Regional Development was responsible.

Because currently there has not been common SDI in Hungary, below I give a summary of the most important stakeholders who are responsible for the above 34 data themes of INSPIRE.

At ministerial level the stakeholder responsibility is of the ministers responsible for agriculture and rural development, transport, telecommunication and energy, health, social affairs, defence, national development and economy, education and culture, local government, environment and water, of the Office of Prime Minister, as well as of the President of the Hungarian Central Statistical Office.

The stake holder organizations directly responsible for the 9+4 data themes of the two reference spatial data groups Annex I and Annex II of the INSPIRE Directive have been

- the Ministry of Environment and Water (now changed to Ministry of Regional Development, MRD),
- the National Inspectorate for Environment, Nature and Water,
- the 10 regional inspectorates for environment, nature and water,
- the 10 national park Directorates,
- the Central Directorate for Water and Environment,
- the 12 Directorate for Water and Environment,
- the National Meteorology Service (OMSZ),
- the National Geological Institute (MÁFI),
- the National Mapping and Cadastre Agency with his
 - Department of Land Administration and Geoinformation of MRD
 - Institute of Geodesy, Cartography and Remote Sensing (FÖMI)
 - County Land Offices (CLOs) and Budapest Land Office (altogether 20 Land Offices),
- the earlier Ministry for National Development and Economy.

Access to services through the INSPIRE Geoportal

By the time of the Member State Report 2010 of Hungary there was no INSPIRE geoportal set up in Hungary. We plan to create one and to connect to the INSPIRE geoportal at community level (<http://www.inspire-geoportal.eu/>). The technical details of setting up a network of services was planned to elaborate in 2010 year.

Use of spatial data services in the SDI

The use of the spatial data services of the infrastructure for spatial information, taking into account the general and specific indicators is important. This could include an explanation of how this information was collected, and how it should be interpreted or understood.

As already mentioned earlier, in Hungary there does not exist a common SDI yet and thus there are no spatial data services running as part of a National infrastructure. With the help of the INSPIRE implementation and the co-ordination procedures, spatial data services will be introduced and then the use of these services can be monitored.

Use of the spatial datasets

The use of spatial data sets corresponding to the themes listed in Annexes I, II and III of Directive 2007/2/EC by public authorities, with particular attention to good examples in the field of environmental policy is of interest, as well. The use of spatial data sets plays a great role in fulfilling all sort of tasks such as Water Framework Directive reporting, making reports to the European Commission regarding water utilities, in the work of watershed planning and management, in the execution of projects on flood mapping and risk analysis, in the visualisation of day-to-day and long term data usage and other information, as primary data and part of planning and registry etc.

The spatial datasets of Territorial Information System (TeIR) of the Directorate of Territorial Planning and Assessment (VÁTI) were of primary use in the territorial monitoring system promoting territorial and spatial planning activities. The territorial monitoring system is developed, operated and applied by VÁTI governed by the Ministry of National Development and Economy with the participation of Hungarian ministries, as he was called in the time of writing the Hungarian Member State Report.

The main users of TeIR are local governments, ministries, regional authorities responsible for territorial development, spatial planning and local planning, regional and micro regional development councils, agencies, higher educational institutes.

Cross-border usage

In cases of cross border spatial planning TeIR is accessible for the states involved in the planning process.

Until recently there were requests for cross border data usage from the customers of the Central Data and Maps Archives of FÖMI. As well, the FÖMI has maintained and provided the Hungarian GNSS ground infrastructure HUPOS service for getting position based data and information (e.g. transmitting RTK and RTCM corrections) which is part of the EUPOS service of Europe.

The cross border spatial reference frameworks and maps data harmonisation to get European wide reference products and services (i.g. EuroDEM, EuroBoundaryMap, EuroGlobalMap, EuroRegionalMap, EuroGeoNames) are prepared, developed and managed by Eurogeographics, using the respective data for Hungarian area maintained, prepared and provided by the FÖMI.

Transformation services

On the homepage of FÖMI there is an on-line transformation service available free of charge to perform transformations between the Hungarian projection system EOVS and the world geodetic system WGS-84.

Data sharing arrangements between public authorities

Data sharing arrangements are not too common. Most of the time data are exchanged on an ad-hoc basis with new agreements for each data exchange.

The Disaster Management bodies have data sharing arrangement only with the Hungarian Cultural Heritage Office.

For national development and economic purposes the Government decree n^o. 31/2007 states that public authorities are required to serve their reference data to the TeIR. These reference data are processed in respect of the aims of the system and via the network services of TeIR web surface data sharing is feasible. The TeIR web surface is available free for public authorities of Hungary through the Electronic Governmental Spinal Network.

From a data sharing progress point of view it is important fact that FÖMI has carried on his well operating practice of applying data usage contracts and data supplying for a long time already, according to the Joint Decree No 63/1999. From such point of view the following Data Usage Contracts worth to mention here:

- between FÖMI and the Ministry of Environment and Water for topographical maps at scale 1:10.000 and ortophoto, full coverage of the country, and
- between FÖMI and the Pannon GSM Co. for topographical maps at scale 1:10.000, full coverage of the country.

The main barrier of sharing the spatial data in Hungary is the cost of the data. The public authorities do not share their data amongst each other free of charge even in those cases where they would have to work in close co-operation to match an EU obligation.

Most of the time there is a willingness to share at the personal level, but the financing method of the public authorities makes the free flow of data impossible even between public authorities.

To overcome this barrier the government has to recognise this problem. There is a need for change in regulation with which the available spatial data could be organised centrally and given access (with strict access rights) to all public authorities. It must be solved by governmental means.

Main Results Hungarian SDI Harmonization with INSPIRE. FUTURE TASKS

Transposition of the INSPIRE Directive into the Hungarian legislation is done in 2009 by law issued as amendment to the “Act on the General Rules of Environmental Protection, 1995”. However, a correction is needed to make the respective law independent of the environmental law – that is to make it as a generic law on Hungarian SDI harmonized with INSPIRE. As well, it is necessary legally establish the National Committee as coordination body for a successful SDI harmonization of the core data

themes of Annex I and Annex II till 2013, and the thematic data themes of Annex III till 2019.

Stakeholders of different data themes partly provided already or only partly applied for the necessary budget. In the future common budget for the member state obligation solution governmentally provided budget would be needed.

Monitoring and Reporting till the recent time is operating well. The institutions of Member State Hungary must be better managed together by help of a respective Committee.

Compilation of metadata for the data themes of Annex I and Annex II is done successfully by the end of 2010, except the Addresses which must be done quickly. For the EC INSPIRE Team coordinated development of discovery services samples of metadata are to be provided by the Hungarian stakeholders.

It is a very important status from the time of the 2010 Report was that a Hungarian general INSPIRE website is working and that the FÖMI, the MÁFI, the VÁTI and the environmental institutions are operating their portal for common and interoperable purposes. It is the task of the very close future to manage the Hungarian stakeholders of the themes of Annex I and Annex II together such that the EC-wide INSPIRE common portal is expected to operate end of June of 2011.

What other tasks are before us?

There is not enough space here to answer this question. The reader of my paper is asked to search about at the EC INSPIRE Team website <http://inspire.jrc.ec.europa.eu>.

LITERATURE

1. A Strategy for the National Spatial Data Infrastructure. Federal Geographic Data Committee, USA, April 1997.
2. National Geographic Information Strategy 2005-2010. Finnish National Council for Geographic Information. Ministry of Agriculture and Forestry, Publication 10a/2004.
3. Strategy of Establishing and Operating the Hungarian Spatial Data Infrastructure. A Document prepared by an NTIS Working Group of the Hungarian Governmental Information Commission ITKTB STEA, Budapest, 13 March 2006.; In Hungarian (www.fomi.hu/hunagi).
4. The concept. Creation and development of an infrastructure of the spatial data of the Russian Federation. Approved by the Direction of the Government of the Russian Federation on August 21, 2006. No.1157-p.
5. United Nations Spatial Data Infrastructure Implementation Strategy. Discussion Paper, September 2006, Barry Henricksen.

6. Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information into the European Community (INSPIRE). Official Journal of the European Union, L108/1, 25.4.2007.
7. Mihály Sz.: Two Standards on Digital Maps as Part of the Hungarian NSDI, FIG Working Week, Seoul, Korea, May 2001.
8. Mihály Sz.: Research and Development Activity and Results of the Institute of Geodesy Cartography and Remote Sensing as Referencing Part of the Hungarian Spatial Data Infrastructure, "Geodézia és Kartográfia", 2004/8, p.3. (In Hungarian).
9. Mihály Sz.: Space Referencing Core Data for GI in Hungary, FIG Working Week, Cairo, April 2005.
10. Mihály Sz.: Space Referencing Data Infrastructure in Hungary. Status and Data Policy, AGILE Workshop, Budapest, April 2006.
11. Mihály Sz.: The Hungarian SDI Strategy, FIG Working Week, Hong Kong, May 2007.
12. Mihály Sz.-Zalaba P.: Evolution towards the Digital Land Offices, FIG Working Week, Stockholm, June 2008.
13. Iván Gy.-Szabó G.-Weninger Z.- Mihály Sz.: Land Administration Standards and Their Implementation in Practice, FIG Working Week, Eilat, Israel, May 2009.
14. National Mapping, Surveying, Land Administration and Remote Sensing Activities, Hungary. Annual Report 2009. EuroGeographics General Assembly, Vilnius, Lithuania, September 2009.
15. National Report of Hungary, 2002-2006. FIG XXIII Congress, Munich, Germany, October 2006. (www.fig.hu)
16. National Report of Hungary, 2006-2010. FIG XXIV Congress, Sydney, Australia, April 2010. (www.fig.hu).
17. Member State Report of Hungary 2010 Presented to EC INSPIRE Team. By Dezső Mikus, Ministry of Environment and Water, Hungary, May 2010.

Contacts

Szabolcs MIHÁLY dr.
INSPIRE Member State Contact
Ministry of Rural Development
1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 11.
Tel.: +3613014532
Mob.: +36309316610
E-mail: szabolcs.mihaly@vm.gov.hu
Web: www.vm.gov.hu

DITAB mint a téradat infrastruktúra alapja

Herczeg Ferenc
FÖMI

ÖSSZEFOGLALÁS

A polgári topográfia terén 2010-ben alkalmazásra került a DITAB-10 v.3 verzió, melynek eredményeként korábban a GVOP projekt keretében vektorizált analóg topográfiai térképeink vektoros állományainak adatbázisba történő átalakítása megtörtént. Ezáltal a kataszteri térképeink DAT adatbázisához hasonlóan a topográfiai térképünk is DITAB (DIGitális Topográfiai AdatBázis) átalakításra kerültek. Ezzel a minőségi váltással immár biztosítani tudjuk azt, hogy a hazai térinformatikai rendszerek geometriai referenciája legyen a polgári topográfiai térkép.

A DITAB KONCEPCIÓJA

Váltás történt az 1:10000 digitális topográfiai alaptérképek terén. Korábban az úgynevezett vektoros spagetti topológiára épülő térképeket állítottuk elő, ahol a fő szempont az volt, hogy a végtermék megjelenítésében minél jobban hasonlítson a korábbiakban megszokott analóg nyomtatott térképeinkhez. Ebből adódóan az adatszerkezete a klasszikus megjelenítés szabályait követte, és tulajdonképpen különböző vonalstílusok, kitöltő felületek és jelkulcsi elemek együttese képezte a topográfiai térképet. Természetesen itt is voltak alapszabályok, mint a szakadás és átfedés nélküli felületképzés, mely megkövetelt bizonyos szempontú alap topológikus kapcsolatokat az egyes geometriai elemek között.

Az idő szavának engedve 2010-ben áttértünk az objektum orientált adatbázis struktúrára, amely intelligens elemekből (építőkövekből) épül fel. Az intelligencia itt azt jelenti, hogy az egyes adatbázis elemek (objektumok) tudják, hogy kik ők, mire használhatók, s miként kapcsolódnak a többi adatbázis-elemhez. Tömören úgy lehet jellemezni, hogy az adatbázisban alap építőelemek (pont, vonal, felület) kerülnek tárolásra azok topológiai szomszédossági viszonyaikkal és az őket leíró egyedi tulajdonságait jellemző attribútum adatokkal. Ezzel tulajdonképpen meg is határoztuk azokat az alapelveket, melyeket egy objektumnak teljesítenie kell, hogy az adatbázisban összetéveszthetetlenül azonosítani lehessen. Ezek az alábbi fő azonosítók:

1. Objektumi azonosító
2. Attribútum azonosító
3. Kartográfiai azonosító

A fő azonosítókön belül további csoportokat (osztályokat) lehet képezni, mint ezt a DAT adatbázisnál már megszokhattuk. A DITAB esetében az objektumok terén ezek az alábbiak:

- A Alap- és határpontok
- B Határok és közigazgatási egységek
- C Épületek, építmények
- D Közlekedés
- E Közterületek és egyéb területek.
- F Ipari, mezőgazdasági, közlekedési, kereskedelmi üzemek és létesítmények
- G Természeti erőforrások
- H Vizek és vízügyi létesítmények
- I Növényzet és talajnemek
- J Domborzat
- K Névrajz

Ezekbe az objektum kategóriákba több objektum fésülés is tartozik, melyek azonban egy azon geometriai építőelemből (pont, vonal, felület) azonos topológiai szabályokat követve alkotnak egy egységet. Ez a legkisebb egység a kötet, mely jelen esetben az EOTR 1:10000 méretarányú szelvény. A geometriai alapelemeket és a topológiai kapcsolatokat az MSZ 7772-2:2002 szabvány már korábban rögzítette. Objektumfésülés szinten azonban már nem kerültek a szabvány előírásai maradéktalanul alkalmazásra, mert időközben a polgári és katonai topográfia a költséghatékonyság jegyében szorosabbra fűzte a szálakat. Ennek értelmében a katonai oldalon már korábban bevezetésre került a VTopo-25 és ezáltal a DIGEST szabványhoz való közelítést valósítottuk meg. A vektoros digitális térképek esetében korábban használatos túlbujánzó jelleget öltött objektumfésülések száma radikálisan mintegy harmadára lecsökkent. (1. táblázat)

	DITAB-10 v1.0	DTA-10	DITAB-10 v3.0
	Vektorizált analóg térképek	Digitálisan aktualizált térképek	Végleges adatbázis struktúra
Objektumfésülés	544	476	158
Kartográfiai elem	81	30	4
Szöveg	162	65	3

1. táblázat

Ennek oka, hogy az objektumfésüléseket már nem a megjelenítésük alapján kell megkülönböztetnünk egymástól, mert ennek a szerepét az attribútum és objektum kombinációk (és az ezeknek megfeleltetett) kartográfiai kódok együttese vette át. Ennek szemléltetésére igen jó példa az utak. Korábban a vektoros platformon az eltérő jellegű utak az autópályáktól a földutakig külön objektumfésülések képviselték a hozzájuk tartozó egyedi megjelenítésekkel. Adatbázis szinten elegendő már csak az utat, mint egyedüli objektumot definiálni, mert annak egyedi jellegét (2. táblázat) és megjelenítését az objektumhoz tartozó attribútumok fogják hordozni.

Oszlop		Leírás
1.	ID	A táblázat sorának azonosítója
2.	F_CODE	Objektumkód (4 féle)
3.	TUC	Közlekedési használat típusa (5 féle)
4.	MCC	Burkolat anyaga (10 féle)
5.	WD2	Teljes járható útszélesség [m]. (3 féle)
6.	EXS	Működés (3 féle)
7.	RTN	Útszám (Nemzeti) (3 féle)
8.	RTE	Útszám (Nemzetközi) (3 féle)
9.	NAM	Név (2 féle)
10.	LTN	Sávok száma (3 féle)
A	TOPID	Topográfiai azonosító
B	KART	Jelkulcsi azonosító
C	O_NEV	Objektum megnevezése

2. táblázat

A fenti táblázatból látható, hogy az út, mint objektum, nagyságrendekkel több információt hordoz az adatbázisban, mint egy hagyományos, vagy akár vektorosan átalakított térképen. Az attribútum csoportok rövidítései a DIGEST szabvánnyal kompatibilisek. A leírás mezőben zárójelben szerepel, hogy hány féle kategóriában adható meg az adott objektumot jellemző tényleges attribútum. Az utolsó három kód, minden egyes objektum esetében kötelezően megadandó, amiből annak hagyományos megjelenítése valósítható meg. Egy minta objektumot láthatunk a 3. táblázatban, és annak automatikusan generált kartográfiai megjelenítési formáját.

F_CODE	AP030	Közút
TUC	151	Autópálya
MCC	5	Aszfalt burkolat
WD2	55	Teljes szélesség
EXS	5	Építés alatt áll
RTN	M20	Útszám
RTE	E72	Nemzetközi útszám
LTN	6	Hat sáv

M20 (E72)				
			-M20 (55)A	

3. táblázat

Elsőként a DITAB-10 v.2 adatbázis feltöltése a DITAB-10 v.0 dgn (vektor) formátumú állományok konvertálásával történt meg. A konvertáló szoftvert egy K+F

projekt keretében a Geodézia Zrt-vel együttműködve fejlesztettük ki Geomédia PRO 6.1 környezetben. A létrejövő DITAB-10 v.2 adatbázis adatmodelljének alapjául az osztály által korábban kidolgozott DTA-10 szabályzattervezet valamint a Honvédség Vtopo-25 adatbázisa szolgált. A konvertálás során egyes leíró adatok feltöltésére nem került sor (magassági adatok, nevek, növényzet adatai stb.), ezek az eredetileg szöveges adatok a beszúrási pontjukon definiált pontszerű objektummal lettek feltöltve, és így címkeként jeleníthetők meg. A névrajzra ugyanez érvényes. Ebben az állományban topológia tisztítás nem történt, az eredeti DGN állományok nem vizsgált vagy nem feltárt hibái is áttöltésre kerültek. A GVOP projekt során a topológia validálása csak a felületek esetében történt. Megjelenítési sémákat dolgoztunk ki, de csak a szoftver alapfunkcióira alapozva (ne kelljen költséges kartográfiai kiegészítőket vásárolni). Ennek ellenére sikerült egy szép, esztétikus kinézetet, megjelenést létrehozni az adatbázisnak. A Geoshop projekt részére a háttér-térképet az adatbázis megjelenésében egy "butított" raszteres verziója képezi. Ehhez felhasználtuk a korábban említett K+F projektben kifejlesztett egyesítő szoftvert, amellyel az 1:10000-es állományokat egyesítettük 1:100000-es szelvényekké, majd raszterizáltuk. Ezek a raszterek az utcanéveket is tartalmazzák (GEOX Kft. együttműködésből). Az átfedések az idő rövidsége miatt csak projekt tárgyat képező Közép Magyarországi régióra lettek végrehajtva (az automatikus tisztítás az állomány bonyolultsága miatt nem volt képes minden átfedést feloldani). A K+F fejlesztésben készült még egy nyomtatást elősegítő szoftver is (1:10000-es szelvényegységben is), bár erre a Geoportál beindulása után nem lesz már igazán igény.

A TOPOGRÁFIAI TÉRKÉP MINT ADATBÁZIS

A következő lépés az adatbázis egyesítése lenne (megjegyzem a GVOP projekt során a csatlakoztatás nem volt követelmény), de itt felmerül a geometria csatlakoztatáson túl az a probléma is, hogy mi van két munkaterület határán, ahol eltérő objektumféleségeket kéne csatlakoztatni (ami valószínűleg csak ortofotó alapján lehetséges). Nagyobb méretek esetén már a Geomédia saját belső adatbázis-kezelője nem elégséges (Access), így minden bizonnyal a későbbiekben át kell térni egy nagyobb kapacitású pl. Oracle adatbázis kezelőre. Megfontolandó lehet azonban az ARCGIS környezetbe (geoadatbázis) való áttérés is. (a SHAPE konverzió megoldható, viszont akkor a megjelenítési sémákat elő kell állítani erre a platformra is). A jelenlegi hardver és szoftver keretek között maximum megyei szintet tudunk elképzelni egyesítés szintjén. A Geoportálon ez az adatbázis már ORACLE alapú (Geomédia kezeli). A Geoportál országosra bővítése során viszont ki lehetne alakítani egy ORACLE alapú munka adatbázist, amelyben az aktualizálást lehetne végezni időközönként frissítve a Geoportált. Piacképesebb lenne a termék, ha nem 1:10000-es egységbe forgalmaznánk (jelenleg ha valaki vektoros topográfiai térképet rendel, akkor először az osztály szakemberei elvégzik a csatlakoztatást, és úgy kerül ki az ügyfélhez, azonban nagyobb területű igény esetén ez már nem járható út).

Természetesen ez már az új adatmodell a DITAB-10 v.3 alapján történne. Ebben egyszerűsítettük és logikusabbá, átláthatóbbá tettük a DITAB-10 v.2-hez képest a topológiát és az adatkapcsolatokat. Az aktualizálást azonban így is meg kell előznie majd egy DITAB-10 v.2- DITAB-10 v.3 konverciónak, ami azonban csak részben automatizálható (pl. amikor felületszerű objektumból vonalas lesz).

A DITAB AKTUALIZÁLÁSA

Az előállított adatbázisunk A chillesi pontja azonban továbbra is az aktualitás. Jelen pillanatban az ország teljes területének mindegy harmadára áll rendelkezésünkre frissített adattartalom. Minden bizonnyal a német ATKIS (Amtlich Topographisch-Kartographisches Informationssystem), a francia RGE (Le Référentiel à Grande Échelle) vagy az osztrák DLM (Digitales Landschaftmodell) mintájára nekünk is át kell térnünk a kétfázisú aktualizálásra. Ennek értelmében az egyes objektumféléseknek prioritást kapnak. Ez azt jelenti, hogy például az autópályák vagy vasútvonalak tekintetében a változásokat minimum fél éven belül át kell vezetni az adatbázisban, míg a növényzethatár vonatkozásában csak az adott szelvényt, vagy területet érintő átfogó teljes felújítás során kerül sor a változások átvezetésére. Az aktualizálás módszertanában az osztrákok mondhatni Európában élen járnak. A változásvezetést három pillérre építik fel.

1. Alacsony magasságú légifelvételekből sztereofotogrammetriai kiértékelés és ortofotók alapján történő helyszínelés.
2. A kataszteri térképek adott időszakra eső változásainak átvétele.
3. Területi referensek a változásokat folyamatosan regisztrálják, és begyűjtik a numerikus megvalósulási dokumentációkat (pl. autópálya kivitelezőktől). Természetesen ehhez a jogszabályi háttér biztosított.

A fenti módszer alkalmazásával igen költséghatékonyan és rövid átfutási idővel tudják megvalósítani az aktualizálást. Alapelvük, miszerint a változásokat nem bemérni (meghatározni) kell, hanem a változást előidézőtől kell annak numerikus anyagait begyűjteni, messze az INSPIRE gondolatiságát megelőzve jelent meg náluk. Érdemes lenne ezen nekünk is elgondolkoznunk. Ha meg is valósulna is az ország három élvenkénti alacsony repülésből előállított ortofotó készítése, ennél sokkal gyorsabb átfutású, ha például az autópályák esetében a műszaki átadást követően már rendelkezésre álló digitális megvalósulási térképet, generalizálás útján máris be lehetne dolgozni az adatbázisba. Ezt hívják érdekelt adatátadásnak. A beruházó érdeke, hogy az általa létrehozott változás, tereptárgy (pl. bevásárlóközpont) minél előbb szerepeljen a nemzeti téradat-adatbázisban, hiszen ezt egyfokú ingyen reklámnak tekintik. Ott!

IRODALOM

1. FÖMI: DITAB-10 v.3 szabályzat.
2. HM Térképészeti KN Kft.: VTopo-25 szabályzat.

A szerző elérési adatai

Herczeg Ferenc
Földmérési és Távérzékelési Intézet
Felmérési Osztály
1149 Budapest
Bosnyák tér 5.
Tel. +36 1 460-4162
Email: herczeg.ferenc@fomi.hu
Honlap: www.fomi.hu

TAKARNET24 SZOLGÁLTATÁSAI

Szilvay Gergely

Földmérési és Távérzékelési Intézet

ÖSSZEFOGLALÁS

A Digitális Földhivatal középtávú fejlesztési terv első lépéseként a befejezéséhez közeledik az EKOP-1.1.3 jelű, közel bruttó kétmilliárd forint értékű projekt, amelynek a FÖMI a kedvezményezettje. A projekt eredményeképpen megvalósításra kerül a földügyi szakág új adatszolgáltatási rendszere, amely biztosítani fogja a leggyakrabban igényelt földügyi adatok széles körben történő elérhetőségét.

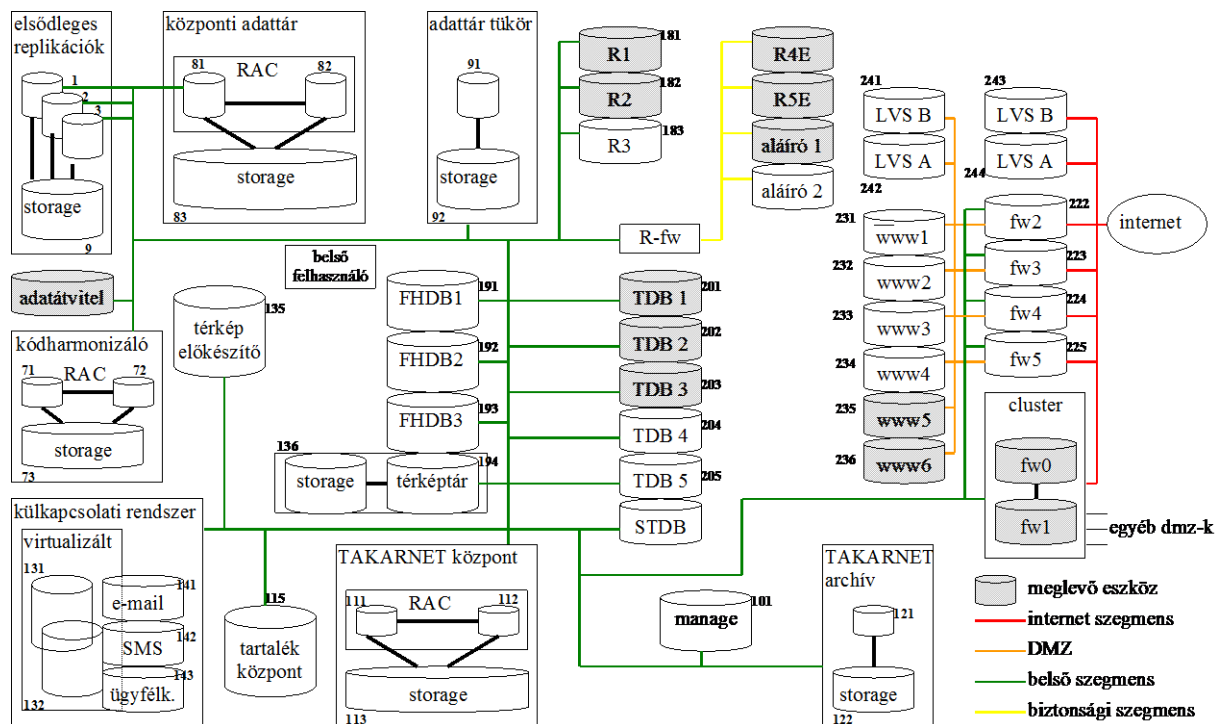
A PROJEKT BEMUTATÁSA

Az Elektronikus Közigazgatás Operatív Program (EKOP-1.1.3) keretében kialakításra kerülő „Földhivatali adatok elektronikus non-stop szolgáltató rendszere ügyfélkapun keresztül” elnevezésű (röviden TAKARNET24) projekt a TAKARNET földügyi adatszolgáltató rendszer megújítását, illetve a jelenlegi szolgáltatások kibővítését tűzte ki célul. A projekt eredményeképpen egy olyan rendszer valósul meg, ami megfelel a kor informatikai követelményeinek és kihívásainak, egyben biztosítja a földügyi informatika új alapokon történő továbbfejlesztésének lehetőségeit is.

A kialakításra kerülő alkalmazás első lépése a Digitális Földhivatal elnevezésű középtávú informatikai fejlesztési tervnek, amelynek keretében elkészül egy központi adatszolgáltató rendszer a TAKARNET hálózati infrastruktúrára alapozva.

A projekt megvalósítása, a fejlesztések irányítása a FÖMI-ből történt, vállalkozók és földhivatali szakemberek bevonásával. A földhivatalok az ún. előkészítő munkákban vettek részt (földhivatali kódharmonizáció, adatbázis migráció, adatbázis konzisztencia feladatok). A központi rendszer a FÖMI-ben került telepítésre, aminek kapcsán megvalósult egy katasztrófa és hibatűrő szerverközpont üzembe helyezése.

A központi rendszer legfontosabb eleme az ún. központi adatbázis, mely tartalmazza az adatszolgáltatás szempontjából releváns ingatlan-nyilvántartási és térképi adatokat egységes adatszerkezetben. A földhivatali alkalmazói rendszerek adatszolgáltatás tekintetében érintett adatai (TAKAROS, BIIR, FÖNYIR, DTAR, TOPOBASE) on-line üzemmódban, az Oracle adatbázis replikációs technikáival kerülnek feltöltésre a központi adatbázisba.



A megvalósításra kerülő szolgáltatások:

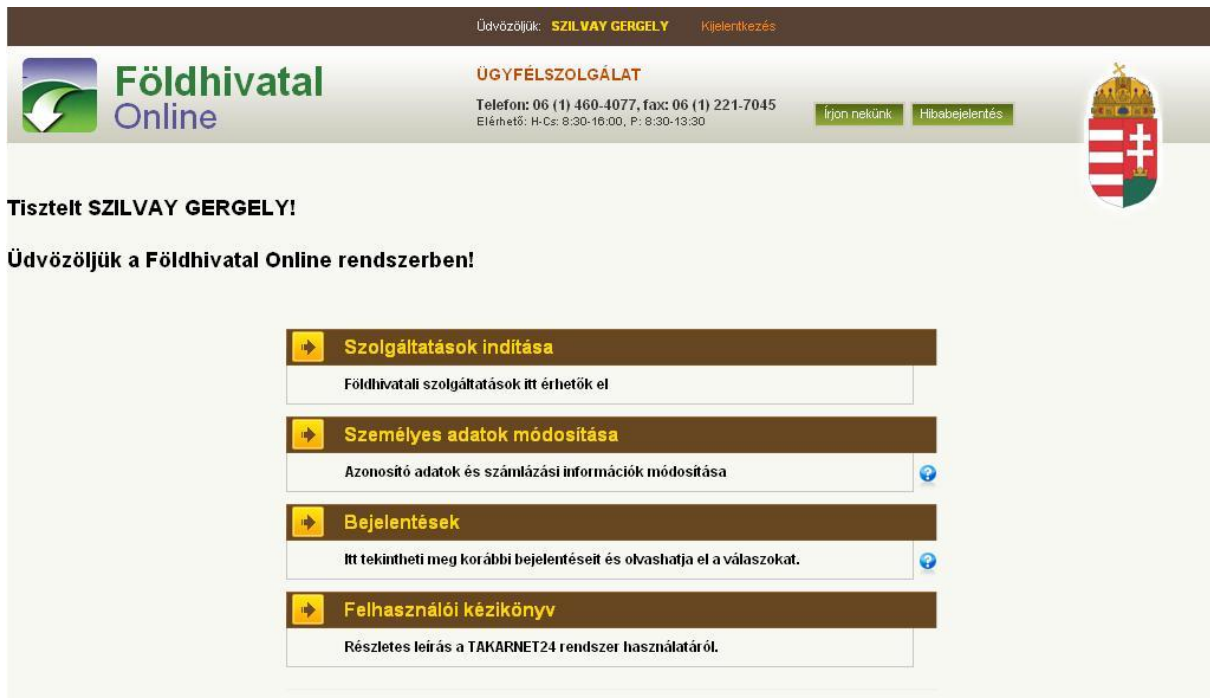
A projekt keretében az egyik alapvető célkitűzés volt, hogy a 0-24 órában üzemelő új rendszernek rendelkeznie kell a jelenleg működő TAKARNET rendszer funkcionalitásával az új hardver és szoftver infrastruktúrára alapozva.

Ez azt jelenti, hogy a már regisztrált TAKARNET felhasználók (bankok, önkormányzatok, közjegyzők, közigazgatási intézmények, nyomozó hatóságok összefoglalva jogi személyek) részére biztosítani kell a korábbi években használatban lévő TAKARNET rendszer funkcionalitását (keresési eljárások, tulajdoni lap, térképi, változás figyelési adatszolgáltatások). Az általuk megismert felhasználói felület sem változik meg. Számukra a korábbi szolgáltatáshoz képest a napi 24 órás rendelkezésre állás bevezetése, valamint a jelen projekt keretében megvalósult térképi kereső modul jelent újdonságot.

A térképi kereső modul célja, hogy az alkalmazás rendelkezzen egy olyan keresési eljárással is, ami biztosítja a helyrajzi szám ismerete nélkül az ingatlan kiválasztását. A keresés folyamata különböző méretarányú interaktív térképek alkalmazásával valósul meg.

Másik fontos célkitűzésként jelent meg az, hogy az elektronikus földhivatali szolgáltatásokat, vagyis a Földhivatal Online-t magánszemélyek is igénybe tudják venni interneten, a kormányzati portálon elérhető központi ügyfélkapun keresztül. Kapcsolódva a kormányzati

portál ügyfélkapu szolgáltatásához felhasználói számára kialakításra került a egy új, felhasználóbarát felület.



2. ábra: Földhivatal Online

A felület kialakítása során törekedtünk a könnyen átlátható és egyszerű használatra. Az Ügyfélnek csak az első bejelentkezés alkalmával ki kell töltenie a regisztrációs űrlapot az ügyfélkapun történt regisztrációjának ellenőrzéséhez. Ezek után az ügyfélkapus regisztrációjának érvényességi idején belül bármikor, korlátozás nélkül igénybe veheti a szolgáltatásokat.



3. ábra: Földhivatal Online szolgáltatások

Az ügyfél tájékozódását segíti a szolgáltatás aktuális lépéseinek bemutatása a narancssárga sávban, amelyen folyamatosan nyomon követhető a folyamat.

Az ingatlan azonosítása természetesen helyrajzi szám alapján a leggyorsabb, de a térképi és az ingatlan címe szerinti keresés is megoldott. A cím alapján történő keresés esetleg több ingatlanra is eredményes, ezek a képernyőre listázásra kerülnek.

Üdvözlőlk: SZILVAY GERGELY Kijelentkezés

Földhivatal Online ÜGYFÉLSZOLGÁLAT
Telefon: 06 (1) 460-4077, fax: 06 (1) 221-7045
Elérhető: H-Cs: 8:30-16:00, P: 8:30-13:30 [Írjon nekünk](#) [Hibabejelentés](#)

[Kezdőlap](#) [Szolgáltatások](#) [Keresési mód választás](#) [Keresési feltétel megadása](#) **[Ingatlan választás](#)** [Fizetés](#) [Dokumentum letöltés](#)

Választás

Ingatlan adatai

Kiválasztás	Helyrajzi szám	Cím
Dunakeszi Körzeti Földhivatal		
☐	FÓT belterület 4560/37/A/25	2151 FÓT Szent Benedek park 63. 2. emelet 37.
☐	FÓT belterület 4560/37/A/26	2151 FÓT Szent Benedek park 63. 2. emelet 38.
☐	FÓT belterület 4560/37/A/27	2151 FÓT Szent Benedek park 63. 2. emelet 39.
☐	FÓT belterület 4560/37/A/28	2151 FÓT Szent Benedek park 63. 2. emelet 40.
☐	FÓT belterület 4560/37/A/29	2151 FÓT Szent Benedek park 63. 2. emelet 41.
☐	FÓT belterület 4560/37/A/30	2151 FÓT Szent Benedek park 63. 2. emelet 42.
☐	FÓT belterület 4560/37/A/31	2151 FÓT Szent Benedek park 63. 2. emelet 43.

Ingatlanhoz kérhető szolgáltatások

Tulajdoni lap első része	E-hiteles tulajdoni lap másolat	Nem hiteles tulajdoni lap másolat	Térképmásolat (nem hitelesített)
☐ (0 Ft)	☐ Teljes (3600 Ft)	☐ Teljes (1000 Ft)	☐ (2400 Ft)
Még 20 darab letöltési lehetőség	☐ Szemle (3600 Ft)	☐ Szemle (1000 Ft)	

 A szolgáltatás díjköteles. Folytatás előtt kérjük ellenőrizze az adatokat.

[Letöltés](#)

4. ábra: Ingatlan kiválasztása

A sikeresen kiválasztott ingatlanhoz az oldal alján választható ki a kívánt szolgáltatás.

- Tulajdoni lap első része (havonta 20 db ingyenes)
- E-hiteles tulajdoni lap másolat (teljes, szemle)
- Nem hiteles tulajdoni lap másolat (teljes, szemle)
- Térképmásolat (nem hitelesített)

A szolgáltatás kiválasztása után jelenleg az OTP webes fizető rendszerén keresztül történhet a szolgáltatás díjának megfizetése. A projekt 2011. június 30-ával zárul, mivel csatlakozni kell a kormányzati központi Elektronikus Fizetési Rendszer-hez, amelynek fejlesztése jelenleg is folyik és várhatóan ez év áprilisára fejeződik be.

Üdvözljük: SZILVAY GERGELY

Kijelentkezés

 **Földhivatal**
Online

ÜGYFÉLSZOLGÁLAT
Telefon: 06 (1) 460-4077, fax: 06 (1) 221-7045
Elérhető: H-Cs: 8:30-16:00, P: 8:30-13:30



Kezdőlap

Szolgáltatások

Keresési mód választás

Keresési feltétel megadása

Ingatlan választás

Fizetés

Dokumentum letöltés

Fizetés

Letöltésre kiválasztott dokumentum:

Dokumentum típus	Leírás	Fizetendő
Nem hiteles tulajdoni lap	FÓT belterület 4560/37/A/28, 2151 FÓT Szent Benedek park 63. 2. emelet 40.	1000 Ft (bruttó)

A lekérdezésről elektronikus bizonylat készül, ami elérhető a "Lekérdezett dokumentumok" menüpont alatt.

Internetes kártyaelfogadás









Fizetés az OTP rendszerén

A földhivatal.hu részére az OTP Bank Rt. biztosítja a kártya elfogadás lehetőségét, biztonságos, SSL protokolt használó kártya elfogadó rendszere által. Bankkártyás fizetésekor Önt átirányítjuk az OTP Bank fizetőoldalára, és a fizetés közvetlenül a Bank által üzemeltetett, a nemzetközi kártyatársaságok szabályai és biztonsági előírásai szerint működő oldalon történik, és nem földhivatal.hu oldalon. A földhivatal.hu az Ön kártya, illetve a mögötte álló számla adatainak, számának, lejárat dátumának semmilyen formában nincs birtokában, abba betekintést nem nyerhet.

A bankkártyával történő fizetéshez az alábbi adatokra lesz szüksége, kérjük, készítse elő kártyáját:

- Kártyaszám (a kártya előlapján dombornyomással vagy nyomtatással szereplő, 13-19 jegyű szám)
- Lejárat dátum: (a kártya előlapján dombornyomással vagy nyomtatással szereplő, hh/éé formátumú szám)
- Érvényesítési kód: (a kártya hátlapján az aláírás panelen található számsor utolsó három jegye) (CVV2, vagy CVC2) Amennyiben az Ön kártyáján nem szerepel ilyen kód, a fizető oldalon található, erre vonatkozó mezőt legyen szíves üresen hagyni.

Áruházunkban az alábbi kártya típusokkal fizethet:

- **Visa** (dombornyomott)
- **MasterCard** (dombornyomott)
- **American Express** (dombornyomott)
- **Electron** (nem dombornyomott), kibocsátótól függően – ezen kártyák esetében a kibocsátó bank határozza meg, hogy lehetővé teszi-e a kártya internetes használatát. Amennyiben az Ön kártyáját kibocsátó bank engedélyezte az interneten való kártyahasználatot, Ön természetesen fizethet internetes áruházunkban Electron kártyájával. Pontos információért kérjük, forduljon a kártyáját kibocsátó bankhoz. Az OTP Bank által kibocsátott kártyák természetesen elfogadhatók.
- **Maestro** (nem dombornyomott) Kizárólag az OTP Bank Rt. által kibocsátott, 675761 kezdőszámú kártyák. Amennyiben az Ön kártyáján szereplő kártyaszám csak 10 jegyből áll, a 675761 számsort legyen szíves először beírni, és ezt követően a kártyáján szereplő 10 jegyű számot.

4. ábra: Fizetési rendszer kiválasztása

A sikeres fizetés után az ingatlan tulajdoni lapja, illetve térkép másolata megjelenik képernyőn, Az E hiteles szolgáltatás eredménye pedig tetszés szerint lementhető. A lekérdezett dokumentumok az ügyfél tárhelyén mentésre kerülnek. A korábban letöltött ingatlanok dokumentumai a „Szolgáltatások>Lekérdezett dokumentumok” menüpont alatt későbbiekben díjmentesen ismét megtekinthetők, letölthetőek.

Üdvözljük: **SZILVAY GERGELY** Kijelentkezés

 **Földhivatal Online**

ÜGYFÉLSZOLGÁLAT
Telefon: 06 (1) 460-4077, fax: 06 (1) 221-7045
Elérhetőség: H-Cs: 8:30-16:00, P: 8:30-13:30

[Írjon nekünk](#) [Hibabejelentés](#)

[Kezdőlap](#) [Szolgáltatások](#) [Lekérdezett dokumentumok](#)

Korábban lekérdezett dokumentumok

Lekérdezés ideje	Dokumentum típusa	Dokumentum leírása	
2011.01.12 17:23:14	Nem hiteles teljes tulajdoni lap	FŐT belterület 4560/37/A/28	LETÖLTÉS
2011.01.12 17:23:14	Nem hiteles teljes tulajdoni lap	FŐT belterület 4560/37/A/28	LETÖLTÉS
2010.12.13 09:49:30	Nem hiteles térképmásolat	FŐT belterület 4560/37	LETÖLTÉS
2010.12.13 09:47:05	Nem hiteles térképmásolat	BUDAPEST V.KER. belterület 24456/1	LETÖLTÉS

5. ábra: Korábban lekérdezett dokumentumok letöltése

A projekt során kialakításra került a földhivatalok rendszeres statisztikai jelentéseinek elkészítését támogató rendszer, amely automatikusan állítja elő a szükséges adatokat és a Vidékfejlesztési Minisztérium ezen adatokból állítja elő az aktuális statisztikai jelentéseket. Ezzel jelentős terhet vesz le a földhivatalokról.

IRODALOM

1. Doroszlai Tamás: Takarnet24 szolgáltatásai
2010.12.10-én a Pécsi földmérő napon elhangzott előadás alapján
2. EKOP 1.1.3 rendszerterv

A szerző elérési adatai

Szilvay Gergely
Földmérési és Távérzékelési Intézet
1149 Budapest
Bosnyák tér 5
Tel.: +36 1 460-4048
Email: szilvay.gergely@fomi.hu

Mezőgazdasági területeket érintő katasztrófák és károk távérzékeléses felmérése

Dr. Mikus Gábor - Hubik Irén - Nádor Gizella - Suba Zsuzsanna - Surek György
Földmérési és Távérzékelési Intézet

ÖSSZEFOGLALÁS

A mezőgazdasági területeket érintő károk és katasztrófák területi kiterjedése és súlyossága, jellegéből adódóan helyszíni felmérés alapján nehezen, illetve nagyon időigényesen és költségesen határozható meg. Erre a problémára megoldást jelent a távérzékeléses technológia alkalmazása. Távérzékeléssel, űrfelvételek alapján objektív módon az egész területet, környezetével együtt, egyben vizsgálva, rövid időn belül lehet felvételezni és az adatokat kiértékelve pontos felmérési eredményt adni. A távérzékelés igen fontos előnye, hogy standardizált, nemzetközileg is elfogadott eljárásokkal fajlagosan alacsony áron és gyorsan nyújt objektív, nagyon alacsony hibaarányú, számszerűsített eredményt a jelentős anyagi vonzattal bíró, olykor érdeksérelmeket is tartalmazó esetekben. (Pl. agrártámogatás-jogosultság, belvíz/árvíz kárenyhítés, gyomosodás miatti bírság, valamint az egyre gyakrabban jelentkező természeti és ipari katasztrófa helyzetek esetében) Ezekon kívül pedig szintén előnye, hogy akár évekre visszamenőleg is elvégezhető a vizsgálat. Intézetünk több Magyarországot érintő katasztrófa helyzet esetén tudott hatékony segítséget nyújtani a védekezésben résztvevők számára, emellett a kárfelmérések, kárbecslések terén is nagy tapasztalatot szereztünk.

TÁVÉRZÉKELESES ALKALMAZÁSOK

A távérzékeléses technológia alkalmazása során általában több időpontban készült űrfelvételekkel dolgozunk, amelyek a földfelszínről visszaverődő elektromágneses sugárzásnak a láthatón fény hullámhossz tartományán lényegesen túlnyúló tartományát is rögzítik. Megfelelő információ kiemelési módszertan esetén minden más hagyományos földi eljárást meghaladó gyorsasággal, pontossággal, teljességgel és számszerűséggel vagyunk képesek a jelenségek és anomáliák pontos paramétereit megadni.

A különböző spektrális és térbeli felbontású felvételek közül lehetőségünk van a feladat tematikájától függően legalkalmasabb felvétel választására. Annak érdekében, hogy az információ kivonási technológia időjárás-érzékenységet csökkentsük, az optikai űrfelvételeken kívül radar felvételek bevonását is megcéloltuk.

A technológia kifejlesztése sokéves K+F tevékenységet igényelt, melyet a FÖMI az 1980-as évek elejétől folyamatosan végzett. A kutatás-fejlesztés célja ma is az, hogy a sugárzástartományt rögzítő műholdfelvételekből a földfelszíni állapotokat minél pontosabban tükröző adatokat, információt nyerjünk ki.

A felmérések módszertani alapját az 1997 és 2003 között operatíván működő Országos Távérzékelési Szántóföldi Növénymonitoring és Termésbecslés (NÖVMON) program adja, melyben a 8 legnagyobb vetésterületű szántóföldi növényre készült növényterkép és pontos termésbecslés az aratást megelőző időszakban. A NÖVMON-ra épülve számos távérzékelési alkalmazást fejlesztettünk a mezőgazdasági károk felmérésére, melyek közül most az alábbiakat emeljük ki.

KATASZTRÓFÁK MONITOROZÁSA ÉS HATÁSAINAK FELMÉRÉSE

2010. október 4-i vörösiszap elöntés által okozott károk felmérése űrfelvételekkel

2010. október 4.-én átszakadt az Ajkai Alumínium Zrt 10. számú zagyártározójának gátja és a kiömlő mintegy 700 000 m³ vörösiszap elöntötte a közelben lévő lakott településeket is (Kolontár, Devecser). Ez Magyarország eddigi legnagyobb környezeti katasztrófája. A vörösiszap által elöntött terület szuper nagy térbeli felbontású (VHR) optikai (Worldview2, Rapideye) űrfelvételek valamint digitális terepmodell együttes (DTM) kiértékelésével nagy pontossággal lehatárolható volt.

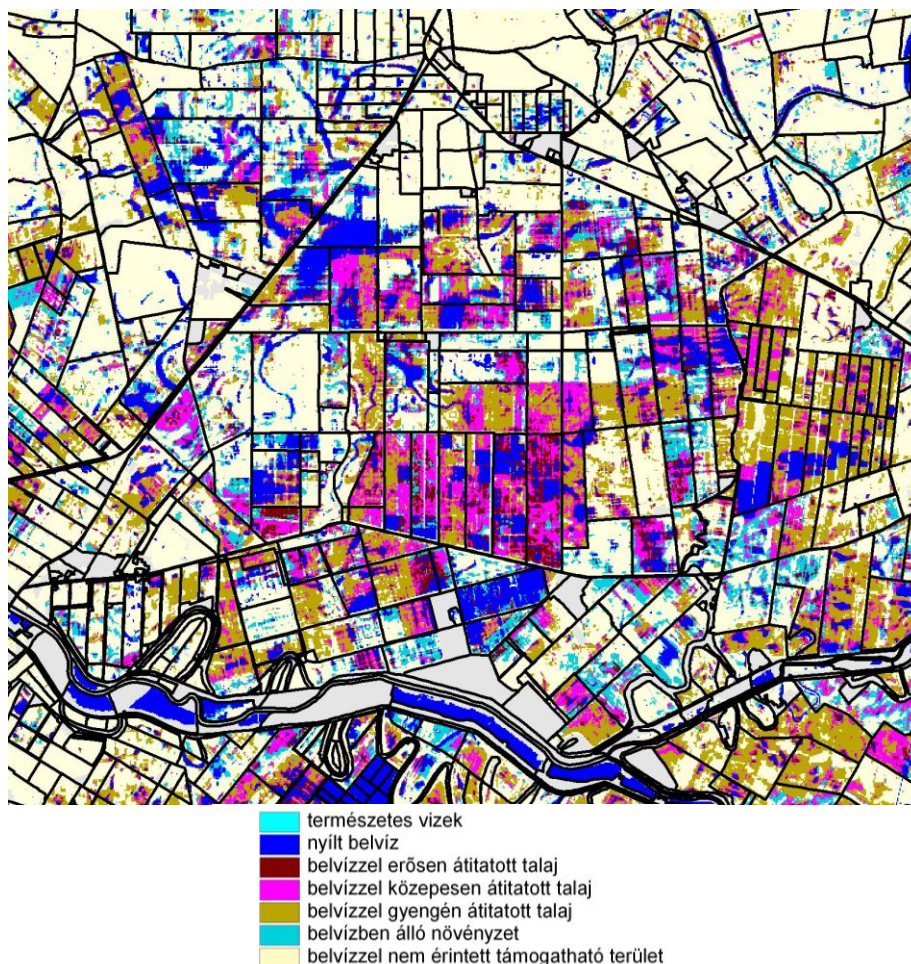
A FÖMI szuperfelbontású űrfelvétel kiértékelésével a katasztrófa utáni napokban egy előzetes gyors felmérés alapján elvégezte a vörösiszap ömlés által érintett terület lehatárolását. Eszerint a lakott településeken kívüli elöntött terület összesen mintegy 1100 ha, ebből 49 ha erdő, 415 ha legelő és 633 ha szántó. Természet vagy egyéb védelem alatt 44 ha szennyeződött terület áll.



A kárfelmérésen túl a vörösiszap által elöntött területen a katasztrófa hatásait is fel lehet mérni űrfelvétel idősor alapján. Kvantitatív módon jellemezhetőek a mezőgazdasági területeket ért hosszú távú hatások (pl. hozam csökkenés, földhasználati változások).

Belvíz, árvíz elöntések és a kapcsolódó növénykárok felmérése űrfelvételekkel

Távérzékeléssel a belvíz jelenlétére közvetlenül (felszínen megjelenő nyílt belvízfolt vagy erősen átnedvesedett talaj) és közvetve (növényzetre gyakorolt hatás: kipusztulás vagy degradált fejlődés) is lehet következtetni, ezek együttes detektálása a kárfelmérésben játszik jelentős szerepet.

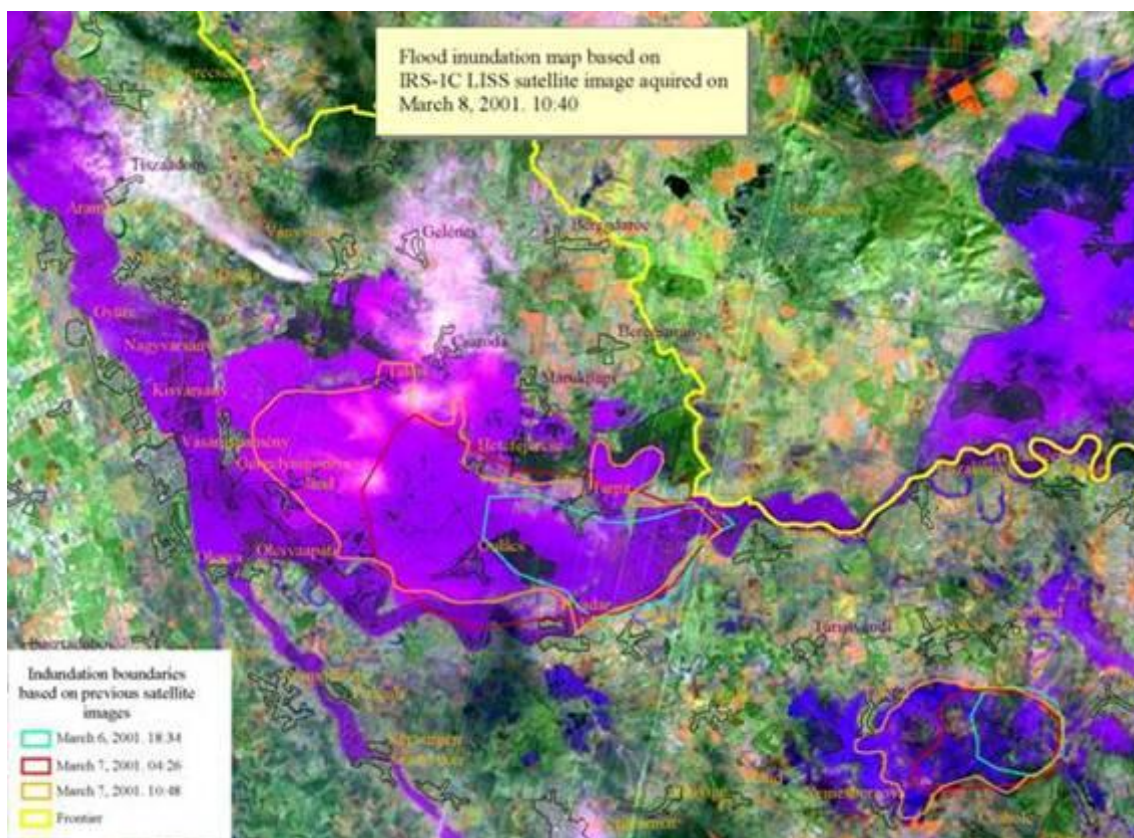


Nagy felbontású űrfelvételek alapján levezetett 2010. június eleji országos belvíztérkép részlete a fizikai blokkok határaival

A 2010-es évben a mezőgazdasági terület alapú támogatások és vis maior kérelmek elbírálásánál nélkülözhetetlen volt a belvízzel, árvízzel sújtott területek gyors és jól auditálható felmérése. A több forrású és többi időpontú nagy felbontású (0,04-0,36ha) űrfelvételekkel végzett távérzékeléses felmérés alapján a 2010-es májusi-júniusi nagy esőzések után 600 000 ha mezőgazdasági terület volt érintett belvízzel (38% nyílt belvíz, 38% vízzel átitatott talaj, 23% vízben álló növényzet). Az űrfelvételek felhasználásával levezetett országos belvíz térkép megbízható és objektív becslést ad a mezőgazdasági területek érintettségéről. Az előállított belvíz elöntés térképek alapján jelentősen leegyszerűsödött az ezekre a területekre beadott vis maior kérelmek elbírálása. A térképek nagy felbontású optikai űrfelvételek kiértékelésével készültek, de

folyamatosan vizsgáljuk a radar űrfelvételek használatát is, amelyek csökkentik az eddigi technológia időjárás-érzékenységét.

Hasonló tematikus térképek készíthetők árvíz elöntés vizsgálatánál is, itt a vízelöntés haladásának és kiterjedésének gyors monitorozására is lehetőség van, így segítve a védekezési és kármegelőzési munkákat. Az árvíz elöntések sokkal gyorsabb lefolyásúak és nagyobb, összefüggő területet érintenek, hatásuk is nagyobb katasztrófával jár, az okozott károk több milliárdos nagyságrendben mérhetők. 2001-ben, a Felső-Tisza-vidéki árvíz elöntés kapcsán a FÖMI a védekezéshez és kárfelméréshez aktuális űrfelvételekből levezetett és kiértékelt, nagy területet átfogó és részletes, naprakész elöntés-térképeket operatív üzemben, elektronikus úton, közvetlenül juttatta el a védekezésben résztvevő szervezeteknek. Ezek az áttekintő és részletes információk operatíván segítették a szakembereket a Körösökön várható árhullám szintjének és a gáterősítés mértékének becslésében és így jelentős mezőgazdasági területek megvédésében vagy a beregi elöntés nyomon követésében, a helyi operatív védekezési munkálatok tervezésében.



A 2001. márciusi Felső-Tisza-vidéki árvíz elöntéstérképe, a 2001. március 8-én készült nagyfelbontású űrfelvétel alapján, az elöntött terület határának kisfelbontású és közepes felbontású űrfelvételek alapján levezetett változásának bemutatásával

KÁROK FELMÉRÉSE ŰRFELVÉTELEKKEL

A távérzékelés alkalmas gyomnövények, kártevők és természeti jelenségek által, a növényzetben okozott károk felmérésére is, többek között például a vadak és jég okozta károk, illetve a kukorica bogár lárvájának, vagy a gyapjaslepke kártételének monitorozására. A növények állapota illetve struktúrájuk változása jól megfigyelhető optikai és radar űrfelvételek együttes felhasználásával.

Parlagfű kimutatás

A jelentős allergiás tüneteket kiváltó parlagfű hatalmas problémákat okoz a Kárpát-medencében. Pollenje a legmagasabb koncentrációban van jelen a nyári hónapokban, így az ezzel kapcsolatos egészségügyi kiadások és a gazdasági kár is jelentős. 2005 óta folyik állami szinten is a közérdekű védekezés a gyomnövény ellen. A közérdekű védekezés keretein belül a FÖMI űrfelvételeken alapuló veszélyeztetettségi térképeket készít az ország legfertőzöttebb vidékeire koncentrálni évente operatív üzemben. A haszonnövények jól felismerhető fejlődésű ciklusuk alapján több időpontú, multispektrális űrfelvételekkel jól azonosíthatók, azonban a gyomnövények és így a parlagfű esetén ez, irreguláris fejlődésük és sporadikus megjelenésük miatt, jóval összetettebb feladat. Ezért a parlagfű kimutatása jóval bonyolultabb, mint a kultúrnövényeké. A NÖVMON program bázisán egy új módszertan került kidolgozásra az országos távérzékeléses parlagfű veszélyeztetettségi térképek előállítására, amely igazodott a program követelményeihez és a pénzügyi korlátokhoz. Nagyfelbontású űrfelvétel idősorok alapján a parlagfű szezonban, a megkövetelt pontossággal, jól monitorozható a mezőgazdasági területek gyom fertőzöttsége időben többször is országos kiterjesztésben. Az elkészült veszélyeztetettségi térképek alkalmazásának fő célja a földi felderítést végző földhivatalok munkájának térbeli és időbeli optimalizálása, a legfertőzöttebb területek gyors kimutatásával és a parlagfű szerver hatékony működtetésével.

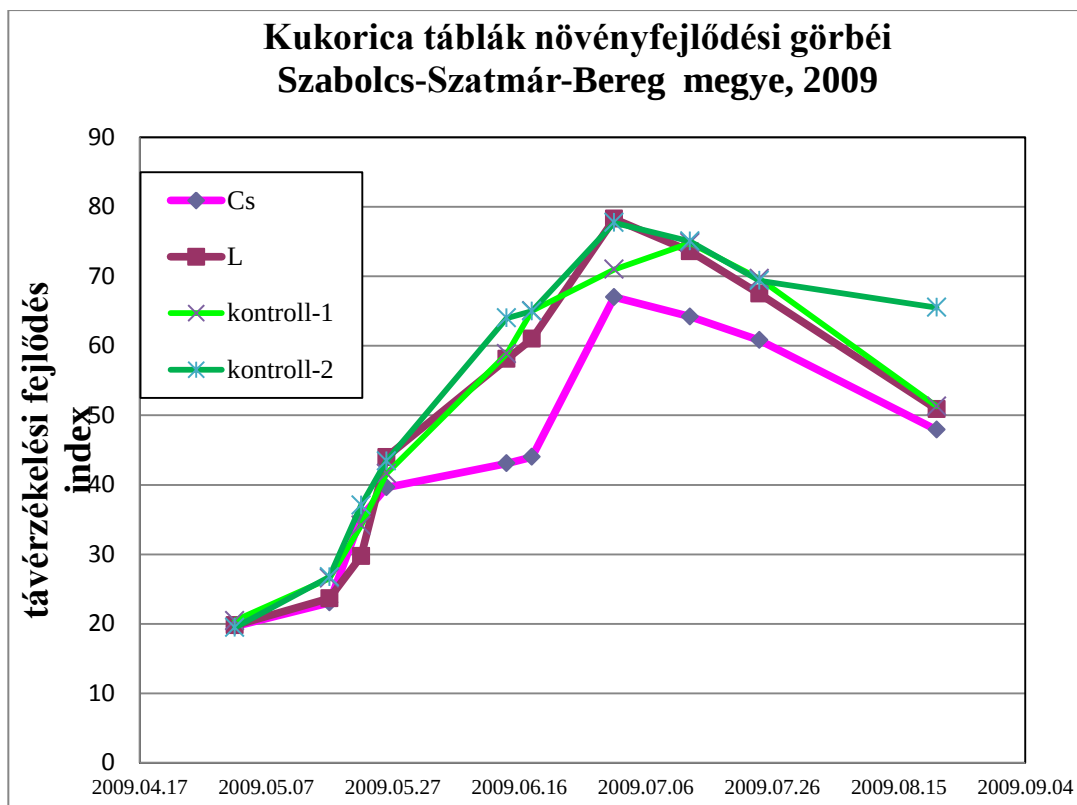
Kutatási pályázatok keretében a FÖMI több vizsgálatot is folytat/folytatott arra vonatkozóan, hogy az űrfelvétel adatsor további bővítésével, szuper felbontású, illetve időjárás független radar felvételek bevonásával hogyan segíthető a parlagfű kimutatás. Az újabb típusú szuper felbontású űrfelvételek (pl. WORLDVIEW2) sokkal több információt tartalmaznak és általában nem csak a térbeli felbontás (2m) növekedése miatt, hanem akár spektrálisan (8 spektrális sáv) is, amely lehetővé teszi a parlagfű más gyomnövényektől való pontosabb elhatárolását. Elmondható, hogy ezen űrfelvételek felhasználásával a táblán belüli, elszórt, kis kiterjedésű gyomfoltok is kimutathatóak és dokumentálhatóak. Ez a módszer nagyon jól használható elhanyagolt parlagon hagyott területeken és betakarítás után a tarló területeken. A felhőkön is „átlátó” radar felvételek jól ábrázolják az egyes mezőgazdasági táblák struktúráját, ezt kihasználva a kutatások azt mutatják, hogy napraforgó esetén is, már a növény fejlődésének elején, elég korai időszakban kimutatható a parlagfű fertőzöttség.

Jégkár felmérés

A jégverés több mint 1 milliárd Ft kárt okozott 2009. június 16-án Somogy megyében. A károsodott mezőgazdasági terület felmérésére a távérzékelés megbízható és objektív alapot nyújt.

Különböző típusú nagy és közepes felbontású űrfelvételek segítségével a növények fejlődése nyomon követhető. Ha a növény fejlődése valamilyen károsodás következtében eltér a környezetében lévő más hasonló fizikai tulajdonságú (hasonló talaj, növény, stb.) táblákétól, a károsodás mértéke megfelelő időpontú űrfelvételek kiértékelésével kvalitatív és kvantitatív módon is jellemezhető. A mezőgazdasági táblák növényfejlődési görbéi optikai űrfelvételek alapján előállíthatók.

A jégverés hatására a növényfejlődési görbén törés következik be, a jégverést közvetlenül megelőző illetve azt közvetlenül követő űrfelvételek kiértékelésével a jégkárt szenvedett mezőgazdasági táblák azonosíthatóak. A távérzékeléses jégkár felmérési módszertant Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei 2009. június 7-én jégkárt szenvedett illetve kontroll (nem károsodott) kukoricatáblák vizsgálatával alakítottuk ki, és a 2009. június 16-i Somogy megyei jégverés felmérésével teszteltük.



Jégkárt szenvedett és kontroll (nem károsodott) kukoricatáblák növényfejlődési görbéinek vizsgálata, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye, 2009. június 7.

A vizsgálatban szereplő kukoricatáblák (Cs és L) illetve a környezetükben lévő kontroll (nem károsodott) kukoricatáblák növényfejlődési görbéi láthatók az ábrán. Megállapítható, hogy a Cs tábla növényfejlődési görbéje együtt indul a többiekével,

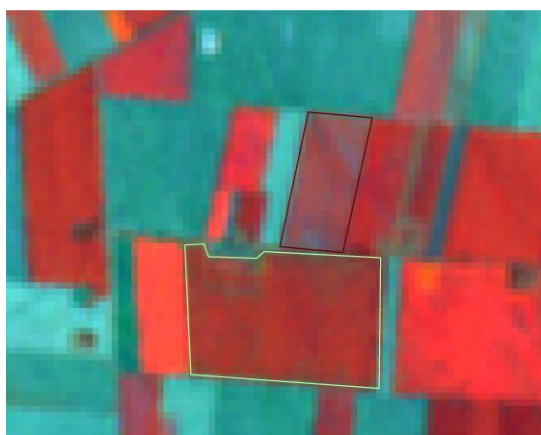
viszont a május 26 és június 19 közötti időszakban jelentősen a többiek görbéje alatt halad, ami valószínűsíthetően a 2009. júniusi 7-i jégkár következménye. Az L tábla görbéje viszont teljesen együtt halad a kontroll, nem károsodott táblákéval, vagyis ezen a táblán a jégkár hatása az űrfelvételek kiértékelése alapján nem igazolható.

Kukoricabogár lárvakártétel felmérés (2007-2008)

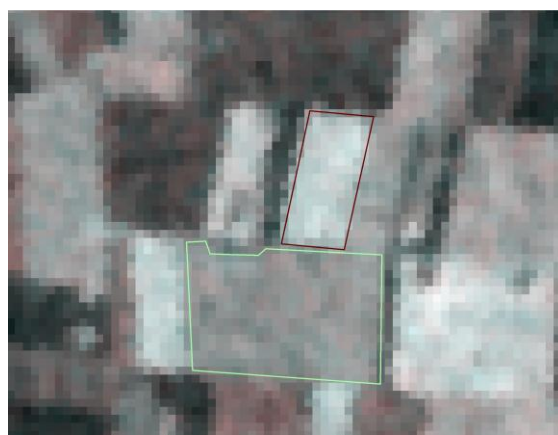
2007-ben a nagy szárazságon túl az amerikai kukoricabogár kártétele is hozzájárult a nagyon alacsony kukoricaterméshez. A károsítások eredményeként helyenként akár 60-70%-os termés kieséssel is számolni kellett. A kukoricabogarak felszaporodását jelentősen segíti a monokultúrák (több éven keresztül történő) kukoricatermesztés.

A FÖMI kialakította a kukoricabogár lárvakártétel azonosítására szolgáló, az optikai és radar űrfelvétel idősorok együttes kiértékelésén alapuló módszertanát és regionális mintaterületen (Békés megye) annak tesztelését is elvégezte. Az optikai űrfelvételek alapján egyrészt a kukoricatáblák azonosítása, másrészt a károsodás által okozott stressz kimutatása történt meg. A polarimetrikus radar felvételek bevonásával a károsodott kukoricatáblákon észlelt rendezetlenség kimutatása vált lehetővé. A több éven keresztül monokultúrák kukoricatáblák és az adott évben kukoricabogárral fertőzött táblák közötti kapcsolat vizsgálatával fertőzés veszélyeztetettségi térkép állítható elő.

A visszamenőleges táblaszintű vizsgálatok, valamint a kifejlesztett eljárás operatív tesztelése során elért eredmények igazolták a célkitűzéseket. Tehát lehetséges olyan eljárás kidolgozása, amelynek segítségével a kukoricabogár lárvakártétel távérzékeléses módszerrel, jó hatékonysággal (80%-os pontossággal) azonosítható. Eddigi eredményeink alapján megállapítható, hogy nagy lehetőség rejlik az optikai és radar felvételek együttes kiértékelésével a mezőgazdaságban bekövetkezett rendezettségbeli állapotváltozással járó változások, kártételek (pl. vadkár, levélkárosodás) kimutatásában.



a



b

Az ábrákon egy károsodott (bordóval körül határolva) és egy kontroll kukoricatábla látható (zölddel körülhatárolva) 2007.07.18-án készült optikai IRS-P6 LISS űrfelvételen (a), valamint a 2007.07.22-én készült ALOS PALSAR radar űrfelvétel alapján levezetett rendezettségi térképen (b.). A károsodott tábla a 2007.07.06-án végzett terepi felmérés alapján erősen megdőlt növényállományú volt, a kártétel erőssége 4,7 volt, amely a tábla 55%-ára terjedt ki. Az optikai űrfelvételen (a.) látszik, hogy a károsodást szenvedett táblán kékes foltok jelentek meg, míg az egészséges (kontroll) táblán ezek nincsenek. A radar felvétel alapján (b.) látszik, hogy a tábla rendezettsége is eltér (fehérebb színű) a kontroll tábláétól (sötétebb árnyalatú).

IRODALOM

1. Csornai, G. Wirnhardt, Cs. Suba, Zs. Nádor, G. dr Martinovich, L. Tikász, L. Lelkes, M. Kocsis, A & Zelei, Gy. (2002): Operational crop monitoring and production forecast by remote sensing in Hungary (1997-2002). 22nd EARSeL Symposium, Prague, Czech Republic, 31 May - 2 June, 2002
2. Csornai, G., László, I., Suba, Zs., Nádor, G., Bognár, E., Hubik, I., Wirnhardt, Cs., Zelei, Gy., Tikász, L., Kocsis, A., Mikus, G.: The integrated utilization of satellite images in Hungary: operational applications from crop monitoring to ragweed control. - 26th Annual Symposium of the European Association of Remote Sensing Laboratories (EARSeL), Warsaw, Poland, 29 May - 2 June 2006.
3. Csornai, G., Mikus, G., Nádor, G., Hubik, I., László, I., Suba, Zs.: Integration of high-tech components for operating ragweed mapping and control system in Hungary using remote sensing and GIS; ICA Symposium on Cartography for Central and Eastern Europe, 16-17 February 2009, Vienna, Austria.
4. Csornai, G., Mikus, G., Nádor, G., László, I., Hubik, I., Suba, Zs., Bognár, E., Lipták, K., dr. Martinovich, L., Zelei, Gy., Wirnhardt, Cs.: Ragweed monitoring and control system in Hungary supported by remote sensing and GIS. - EC-GI&GIS 2007.
5. G. Csornai, B. Pokoly, I. László, Zs. Suba, E. Bognár, Cs. Wirnhardt, G. Nádor, I. Hubik, Gy. Zelei, L. Tikász, A. Kocsis, G. Mikus: Operational remote sensing programs in Hungary: from crop monitoring to disaster management. ICA 2009, Chile
6. G. Csornai, I. László, Zs. Suba, G. Nádor, E. Bognár, I. Hubik, Cs. Wirnhardt, Gy. Zelei, L. Tikász, A., Kocsis, G. Mikus: The integrated utilization of satellite images in Hungary: operational applications from crop monitoring to ragweed control. New Developments in Remote Sensing – Proceedings of the 26th Symposium of EARSeL, Millpress, Rotterdam, The Netherlands, 2007
7. G. Csornai, Zs. Suba, G. Nádor, I. László, Cs. Wirnhardt (2007): Disaster monitoring with the integrated utilization of ENVISAT and other satellite data sets in the 2004-2006 period in Hungary, ESA ENVISAT Symposium, Montreux, 23-27, April, 2007.
8. G. Nádor, B. Csonka, D. Gera, I. Hubik, K. Ócsai, Zs. Suba, Gy. Surek, G. L. Tóth, C. Török: Ragweed identification by WORLDVIEW2 data, DigitalGlobe “8 Band Research Challenge” pályázatra beadott cikk
9. G. Nádor, B. Csonka, D. Gera, I. Hubik, K. Ócsai, Zs. Suba, Gy. Surek, G. L. Tóth, C. Török: Toxic spill in Hungary on 4th October, 2010, DigitalGlobe “8 Band Research Challenge” pályázatra beadott cikk

10. Gy. Grenerczy, U. Wegmüller: The embankment failure of the mud reservoir of the alumina plant near Ajka, Hungary: implications from ENVISAT ASAR Persistent Scatterer Interferometry analysis (2010)
11. Nádor, G. & Fényes, D. (2008): Monitoring of maize damage caused by western corn rootworm by remote sensing, 28th EARSel Symposium: Remote Sensing for a Changing Europe, Istanbul/Turkey, 2-7 June, 2008
12. Nádor, G. Fényes, D. Surek, Gy. Vasas L. (2008): Monitoring of western corn rootworm damage in maize fields by using integrated radar (ALOS PALSAR) and optical (IRS LISS, AWiFS) satellite data, ALOS Symposium 2008, Rhodes/Greece 3-7 November, 2008
13. Nádor, G. Fényes, D. Surek, Gy. Vasas L. (2009): Identification of Western Corn Rootworm Larval Damage in Cornfield by Radar Data 29th EARSel Symposium Imagine Europe, Chania, Greece
14. Nádor, G. Fényes, D. Vasas, L. Surek, Gy. (2009): Monitoring of maize damage caused by western corn rootworm by remote sensing, POLinSAR 2009, ESA-ESRIN Frascati, Rome, Italy 26-30 January, 2009
15. Zs. Suba, G. Nádor, G. Csornai, I. László, Cs. Wirthardt : Drought monitoring with the integrated utilization of satellite images in Hungary. 28th Annual Symposium of the European Association of Remote Sensing Laboratories (EARSeL), Istanbul, June, 2008.

A szerzők elérési adatai

Dr. Mikus Gábor
Földmérési és Távérzékelési intézet
Távérzékelési Igazgatóság
1149. Budapest
XIV. kerület, Bosnyák tér 5.
Tel. +36 1 4604229
Email: mikus.gabor@fomi.hu
Honlap: www.fomi.hu

Oltalom alatt álló eredetmegjelölésű- és földrajzi jelzésű borok termőhelyének lehatárolása Magyarországon az új európai közösségi szabályozásnak megfelelően

**Dr. Martinovich László - Mikesy Gábor - Katona Zoltán - Polgár József -
Molnár Ede András**

Földmérési és Távérzékelési Intézet

ÖSSZEFOGLALÁS

Az Európai Unióban 2008-ban a szőlészeti és borászati termékekre vonatkozó közösségi szabályozás átfogó reformjára került sor. A magyar jog szerint a bor eredet-megjelölésének vagy földrajzi jelzésének közösségi oltalma iránti kérelmet a vidékfejlesztési miniszterhez kell benyújtani, 2011. május 31-ig. A kérelemhez csatolni kell a Földmérési és Távérzékelési Intézet által készített VINGIS térképet a lehatárolt termőhelyről és a lehatárolt termőhelynél kisebb földrajzi egységeknek az érintett településeket és azok borszőlő termőhelyi kataszterbe sorolt területeinek meghatározását tartalmazó lehatárolásáról.

A feltüntethető kisebb földrajzi egység nevét a FÖMI földrajzinév-tárában foglalt írásmód szerint kell meghatározni.

A FÖMI közel 1000 dűlő lehatárolását végezte el a Hegyközségek Nemzeti Tanácsával közösen kialakított eljárásrend szerint. Így szakmailag megalapozta a felzárkózást a sok évszázados hagyományokkal rendelkező német és francia eredetvédelmi rendszerhez.

A FÖLDRAJZI LEHATÁROLÁS AZ EURÓPAI EREDETVÉDELEM ALAPELVE

Az európai szőlő- és bortermelő államokban a termelés és szabályozás erősen földrajzi meghatározottságú. Az új borpiaci szabályozásukban egész Európára azonos módon, 2011-ben termékleírásokat kell készíteni az oltalom alá helyezni kívánt borokra, amelyben a védett földrajzi területeket pontosan körül kell határolni.

Johnson 1971 óta adta ki a világ boratlaszeit, amelyek nagy hatással voltak arra, hogy a szőlőtermesztő országok saját borvidékeinek feltérképezését elvégezzék. Az atlasz a termőhelyen nyugvó szemléletmódon alapszik – amely filozófia szerint a bor minősége a parcellára visszavezethető. (H. Johnson – J. Robinson 2004). Ez az atlasz Magyarországon csak a 22 borvidékhez tartozó főbb hegyközségeket tünteti fel, de a Tokaji borvidékről már részletesebb, a főbb dűlőket is bemutató térképet közöl.

Tokaj a világ egyik legősibb eredetvédelmi rendszerével rendelkező borvidéke. Az eredetvédelem egyik tényezője a termőhely, amely a borvidék határát, a borvidék községet, a telepíthető szőlőterületeket, termőhelyeket és a dűlők lehatárolását és értékelését foglalja magában. (Botos E.P. - Marcinkó F. 2005). Ezen elvek alapján fejlesztettük a kezdetektől a VINGIS térinformatikai rendszert is (Martinovich L. et al. 2005), amelyek a jogszabályban - 102/2004. (VI. 3.) FVM rendelet a szőlőültetvények országos térinformatikai nyilvántartásáról (VINGIS) - is érvényesültek. (A FÖMI a szőlőterületek azonosítására, a kivágások és az új telepítések nyomon követésére már 1997-től távérzékelési -űrfelvételek elemzése- módszereket használt. Ez a VINGIS rendszer kialakításának közvetlen előzménye volt). Így a VINGIS az eredetvédelmet is szolgálja (Martinovich L. 2007) a termőhelyek és dűlők lehatárolásával.

A 2005-ben kiadott Tokaj Boratlasz és a Villány Boratlasz (Botos E. P. 2005) az első ilyen témájú kiadványok voltak hazánkban. A szőlőültetvények tematikus fedvényét a FÖMI VINGIS osztálya készítette és közreműködött dűlőtérképek elkészítésében, a dűlők megnevezésének lektorálásában (Martinovich L. et al. 2007).

2007. nyarán a Tokaji Bormívelők Társasága – a FÖMI szakembereinek közreműködésével – kiadott egy térképet a borvidékről, amelyet a tokaji termőhelyek besorolásának kezdő állomásaként tekintenek. Egyedülálló vállalkozás ez, amelyet csak Burgundia volt képes megalkotni 800 éves történelme alatt. A dűlők első ismert és ránk maradt osztályozását Bél Mátyás készítette el az 1730-as években, a másodikat Szirmay Antal 1795-ben. (1737. október 11-én adták ki a király körrendeletét, amely a tokajival azonos értékűnek mondta ki 21 további település borait – amely a borvidék lehatárolásának alapja volt). Ezek az osztályozások csak felsorolások maradtak – nem készült melléjük a dűlők pontos elhelyezését lehetővé tevő térkép. Az eltelt 280 év alatt számos termőhely, dűlő neve megváltozott – így térkép hiányában lehetetlen volt a pontos helymeghatározás. A Társaság –tervei szerint – évente 10-20 dűlőt vezet át a térképre, amelyek behatárolását és besorolását egyértelműen el lehet végezni a történelmi klasszifikációt figyelembe véve. Első évben többek között a Galambos, a Krakkó-dűlő (Abaújszántó), a Percze, a Teleki-dűlő (Tokaj), a Meszes (Olaszliszka), a Makovicza (Mád) és a Szent-Tamás dűlőket határolták le a FÖMI térképészeinek és nyelvészeinek bevonásával (Alkonyi L. 2007).

A dűlőlehatárolások az európai borpiaci reformmal új irányt és lendületet kaptak Magyarországon is.

A TERMÉKLEÍRÁSOK TÉRKÉPI MELLÉKLETÉNEK ELKÉSZÍTÉSE

A szőlészeti és borászati termékek földrajzi árujelzőinek közösségi oltalmát a borpiac közös szervezéséről szóló 479/2008/EK rendelet határozza meg. A borpiaci reform keretében alapvetően megváltoztak a borok eredetvédelmi szabályai. Az új rendszer a mezőgazdasági termékek és az élelmiszerek földrajzi jelzései és eredetmegjelölései oltalmának mintájára került kialakításra.

A Bizottság által összeállított E-Bacchus nyilvántartás tartalmazza a Európai Unióhoz való csatlakozásunk óta közösségi oltalom alatt álló bor eredetmegjelöléseket (34 db, előtagként a borvidékek, borrégiók nevei és az eredetvédelmi rendeletekben szereplő községnevek: Tihanyi-, Izsáki-, Debrői-) és földrajzi jelzéseket (13 db, pl. Alföldi, Balatonmelléki, Zempléni stb.).

A már oltalom alatt álló eredetmegjelölések és földrajzi jelzések automatikusan bekerülnek a közösségi lajstromba, ha a tagállamok 2011. december 31-ig benyújtják a Bizottsághoz e borok termékleírásait és a nemzeti jóváhagyásról szóló határozatot, de törlésre kerülnek, amelyek esetében ezeket a dokumentumokat nem készítik el az előírt határidőre (Martinovich L. et al. 2010).

A bor eredetmegjelölésének vagy földrajzi jelzésének közösségi oltalma iránti kérelem benyújtásának és elbírálásának folyamatát a Tanács 479/2008 EK, valamint a Bizottság 607/2009 EK rendeletek alapján a borászati termékek eredetmegjelöléseinek és földrajzi jelzéseinek közösségi oltalmára irányuló eljárásról, valamint ezen termékek ellenőrzéséről szóló 178/2009. (IX. 4.) Kormányrendelet szabályozza. E szerint a termékleírasi kérelemhez csatolni kell a VINGIS térképet [2§.(1) c.]. (A bortörvény alapján a VINGIS a szőlő ágazati kataszterek közösségi szabályozásnak megfelelő térinformatikai rendszere, amely a kivágási, szerkezetátalakítási és -átállítási támogatások kifizetésének, valamint az oltalom alatt álló földrajzi jelzést, illetve az oltalom alatt álló eredetmegjelölést viselő borok termőhelyei földrajzi lehatárolásának térképi ellenőrzési alapja).

A csatolandó VINGIS térkép egyik részlete az ún. feltüntethető kisebb földrajzi egység (továbbiakban: dűlő), amelynek nevét a VINGIS-ben foglalt írásmód szerint kell meghatározni [3. §.(2)]. A térkép elkészítésének folyamatát a FÖMI és a HNT által kidolgozott eljárásrend szabályozza, amelyet a hegybírók és a borvidéki titkárok 2010. március 16-án megkaptak (Martinovich L. 2010).

A termékleírás térképmelléklete az egyértelmű lehatárolás érdekében a következő elemeket tartalmazza:

- Borvidék határa
- Hegyközségek határai
- községek határai (MKH adatbázis)
- termőhelyi határok (ökotóp határok a termőhelyi kataszteri térképek alapján)
- dűlőhatárok.

A VINGIS rendszer kiépítésének kezdetén, már 2001-ben célul tűzték ki, hogy az eredetvédelem biztosításában szerepe legyen. A FÖMI 1989 óta végzi az 1:10000 méretarányú topográfiai térképek tematikájához illeszkedő ún. földrajzinév-rendezést. A VINGIS rendszer rendeletben meghatározott egyik adata a dűlő fedvény, amely a FÖMI földrajzinév-tárának (hegy- és dűlőnév, a földrajzinév elhelyezés) digitális térképi feldolgozásából származik.

A DŰLŐTÉRKÉPEZÉS

Magyarországon nagy hagyománya van a földrajzi nevek nyilvántartásának. Az 1850-es évek derekától kezdve 100 éven át a dűlőnevek a telekkönyvekbe bevezetett egységek voltak, melyek meghatározását a kataszteri utasítások paragrafusaiba foglalták. Ezek a nevek megjelentek a nagy részletességű kataszteri térképeken is, és ez a névanyag máig hatóan megkerülhetetlen forrása a térképek névrajzának. A földterületek vonatkozásában erre támaszkodik a földhivatalokban vezetett földmérési alaptérképek és az ennél kisebb méretarányú vázlatok névírása is, és mivel ezek a térképek a leginkább közhasználatban lévő térképek Magyarországon, ezek névanyaga hatást gyakorol a valóságos, köznyelvi névhasználatra is annak ellenére, hogy ennek időközönként való felújítása megtörtént volna.

A földrajzi nevek számos tekintetben a régi valóság őrzői, számos tekintetben viszont a változásokra reflektáló, örökös mozgásban lévő anyag, ami térképészti szempontból karbantartást igényel. A változások 3 fő oka a névvel jelölt földfelszíni részlet felől közelítve:

- a nagy infrastrukturális fejlesztések az első kataszteri felmérések óta (köz- és vasúthálózat, csatornarendszer kiépítése stb.),
- a földbirtoklás átalakulásai (földosztások, majd kollektivizálás, tagosítások),
- valamint a földhasználat módjának alakulásai (pl. erdőből gyümölcsös, legelőből szántó, rétből halastó stb.).

A nevek felől közelítve a változások során egyes nevek kiszorultak a használatból, máshol újak keletkeztek, egyes nevek érvénye (az általuk jelölt földrészlet) csökkent, vagy éppenséggel növekedett. A Tokaji borvidéken igen elterjedt dűlőnévtípus, a birtokos puszta családnevének földrajzi használata is sok esetben (pl. *Csáky*, *Vay*, *Almási*, *Hamasberg*, *Szemere*) újítás a kataszteri nevekhez képest. A nem kataszteri típusba sorolható térképek többnyire frissebb, a helyi lakosság kikérdezésén alapuló névanyagot tartalmaznak, és jelentős azon nevek köre is, amelyek bármilyen erős elemei a lokális névhasználatnak, a térképezési gyakorlat figyelme mégis elkerülte őket.

A névhasználatban a jelzett módon előállt zavaros helyzet igényelte a 70-es évektől az értékmentési és egységesítési szándékkal, Magyarország Földrajzinév-tára (FNT) címen indított munkákat, amely jogszabályi megerősítést is nyert. Az FNT második verziója 1:10000 méretarányban készül, és a nevekhez geometriai alakzatot (poligont, vonalat vagy pontot) is rendel. Elődjével megegyező módon helységenként szerkesztjük. A munkafolyamat fő fázisai:

- 1) a releváns térképi és szöveges forrásanyagok begyűjtése és munkatérképek rajzolása,
- 2) az önkormányzatok bevonásával, a terepet jól ismerő helyi lakosok segítségével kiemeljük a helyi tájékozódási igénynek és a névhagyománynak leginkább megfelelő neveket és megrajzoljuk az általuk fedett terület kontúrját,
- 3) digitális állományok (ortofotó és kataszter) támogatásával földrajzi névi adatbázis és digitális névvázlat készül.

A nevek írásmódját a Földrajzinév-bizottság ajánlásával *A földrajzi nevek helyesírása* (Akadémiai Kiadó, Budapest, 1998) c. szabályzat szerint véglegesítjük.

A borászati ágazat örvendetes presztízs növekedése és a borok minőségének emelkedése az utóbbi másfél évtizedben magával vonta a termőhelyek elnevezésének igényét, és a boroscímkéken való marketing célú feltűntetését is, ami a kiemelkedő adottságú területek prémium kategóriájú borain csaknem általánossá is vált. Ezzel viszont a neveknek értéke is lett, a nevekhez fűződő érdekek viszont a korrekt lehatárolások mellett szóltak, mely ponton az FNT-nél kidolgozott módszer találkozott az eredetvédelmi igényekkel, aminek az EU új borászati rendtartása ad napjainkban aktualitást.

Néhány tekintetben az eredetvédelem új kihívást jelent. Új nevek bukkannak fel, melyek közül több esetben alapos utánajárás után kiderül, hogy téves információn alapulnak. De van valódi névújítási szándék is, többet a Földrajzinév-bizottság már meg is erősített. Számos esetben a helyi gazdák névhasználatára segít parcella szintig korrigálni az FNT dűlőhatárvonalait. Egyes borvidékek annyira elaprózott dűlőstruktúrával rendelkeznek az egyes dűlők közötti markáns minőségkülönbség nélkül, hogy a jól megfontolt érdek kis számú dűlőnév kiemelése és marketing célú fejlesztése mellett szól. Számos egyeztetés után, de mindig megoldható volt, hogy az ilyen igények illeszkedjenek, és ne pedig keresztülvágják az FNT által rögzített hagyományos dűlőnévrendszert. A kiemelésből kimaradt nevek az eredetvédelemben alrészletként, de az FNT-nek a többivel azonos fontosságú elemeiként megmaradnak.

Az eredetvédelmi rendszer időhöz kötöttsége és a szőlőültetvények eltérő térinformatikai nyilvántartása miatt a VINGIS és az FNT dűlőtérképezési technológiája különbözik egymástól. Az FNT területlehatároláshoz ortofotók, topográfiai és kataszteri térképek, helyszíni bejárások és más, korábban már említett, történetinek is tekinthető források szolgáltatják az alapot. A határok digitalizálása is ezen adatok figyelembe vételével, döntően ortofotóhoz igazítva, az FNT egyéb feladataival összhangban történik.

A VINGIS-dűlőtérképeket a rendszer teljes körű szőlőültetvény nyilvántartásához illesztjük, amely digitális kataszteri térkép alapú. Ennek következtében a határokat alkotó poligonok a két rendszerben néha eltéréseket is mutathatnak. A mai valós dűlőhatárok a korábbiakhoz képest nagyon sok esetben jelentősen szűkültek vagy módosultak, részben természeti folyamatok, részben emberi beavatkozások következtében. Ilyenek pl. a felhagyott ültetvények, gyümölcsösök elbozótosodása, vagy azok a geomorfológiai változások, amelyek nagy jelentőséggel bírhatnak a természetes határok változására (erózió, folyamatos omlások, kiszáradás, vagy éppen ingoványosodás stb.). Az elmúlt években a tulajdonviszonyok és a birtokszerkezetek változásával olyan utak szűntek meg, amelyek korábban határt képeztek, vagy éppen újakat építettek, amelyek új határokká is válhatnak. Ezeket a változásokat a kataszteri térképek nem követik, viszont a helyrajzszám alapú nyilvántartást ezek alapján lehet csak elvégezni. További eltérés lehet az is, hogy bizonyos esetekben a dűlőhatárt célszerű a termőhely és a szőlőültetvény határokkal összhangba hozni.

A TERMŐHELYI TÉRKÉPEZÉS

A szőlő termőhelyi katasztere a magyar szőlő-bor ágazat legrégebben folyamatosan működtetett nyilvántartási rendszere. Célja a mezőgazdaságilag művelt területek minősítése és nyilvántartása a szőlőtermesztésre való ökológiai alkalmasság alapján. A rendszer fejlesztése az 1970-es évek végén kezdődött, ami azóta folyamatos. A rendszert a 97/2009. (VII. 30.) FVM rendelet alapján az MgSzH vezeti. A borszőlő termőhelyi kataszterébe történő sorolás, módosítás, vagy a kataszterből történő törlés kezdeményezése esetén szakértőként a BCE Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet Kecskemét (SzBKI) jár el. A FÖMI a borszőlő termőhelyi kataszterét érintő változásokat, az SzBKI által szolgáltatott adatokat is felhasználva, átvezeti a digitális termőhelyi kataszteri térkép-fedvényeken és megjeleníti VINGIS rendszerben. A papíralapú térképi nyilvántartás mellett a térképek adattartalma bekerül a VINGIS digitális térinformatikai adatállományába (borszőlő termőhelyi kataszterének fedvénye), ami egyenértékű a papíralapú térképek adataival. Eltérés esetén a VINGIS borszőlő termőhelyi kataszterének fedvénye az irányadó. A termőhelyi kataszter a helyszíni felvételezések alapján 400 pontos termőhelyi értékelő rendszert alkalmaz az ökológiai tényezők jellemzésére. A szőlő termőhelyi katasztere jelenleg kb. 430.000 ha terület adatait tartja nyilván, ami mintegy 9136 db felvételezési egységet jelent. A minősített területek adatbázisát és térképanyagát az ágazat térinformatikai rendszerébe, a VINGIS-rendszerbe integráltuk.

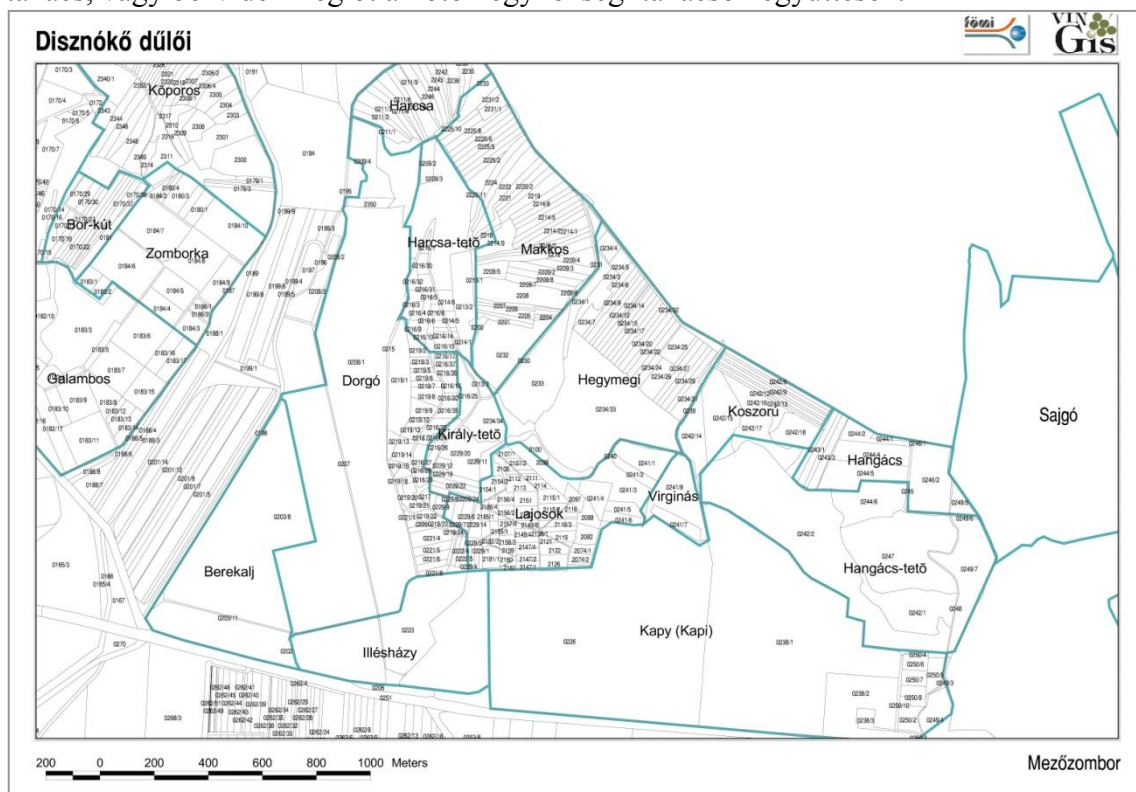
ELJÁRÁS A TERMÉKLEÍRÁSOK TÉRKÉPI MELLÉKLETÉNEK ELKÉSZÍTÉSÉRE

A FÖMI először is az ültetvény nyilvántartások hibáit szűrte ki, a számos elavult vagy rossz helyrajzi szám a térbeli azonosítással kijavításra került. A 40 éves termőhelyi kataszteri térképek is korszerű, új formát öltöttek, a kartográfiai korrekciónak nevezett folyamat eredményeképp ortofotóhoz igazított, kataszteri térkép pontosságú határok ismeretében minden egyes ültetvényről egyértelműen meghatározható: beletartoznak-e a termőhelybe vagy kívül esnek azon. Utóbbi esetben pár év áll rendelkezésére a termelőnek, hogy kezdeményezze a termőhelybe vonást, addig ideiglenesen ezek az ültetvények II. osztályú, 190 pontos besorolást kaptak. A termőhelyen kívüli ültetvényekről később piaci forgalomba bort hozni nem lehet, ezért azok státuszának rendezése sürgős feladat. Ahol a legkisebb, nevesített földrajzi egység egy település neve, vagy egy hegy lesz, ott az eredetvédelmi térképi lehatárolás alapja a termőhelyi határ lesz. Tehát nem egy borvidéki község teljes területe, csak az ott található szőlő termőhelyek összessége alkotja az eredetvédett termék földrajzi, körülhatárolt helyét.

Az egyeztetések miatt a legidőigényesebb folyamat a dűlőtérképek elkészítése. Ahol a termék-leírásokban védendő földrajzi neveket is szerepeltetnek, ott a kötelezően csatolandó térképmelléklet azoknak a határait is tartalmazni fogja, ültetvény pontossággal (1. ábra).

A dűlőtérkép megrendelését, a kérelem előkészítését a termék-leírás benyújtójával egyeztetve és annak felhatalmazására a területileg illetékes hegybíró végzi. A

hatáskörébe tartozó településeken meghirdeti a termékleírás előkészítését, és felkéri a tagokat, jelentsék be, hogy mely földrajzi és dűlőneveket kívánják az eredetvédelmi eljárásban, termékleírásban szerepeltetni. A kérelmet benyújtó (továbbiakban Megrendelő) lehet hegyközség, hegyközségek csoportja, vagy borvidék -hegyközségi tanács, vagy borvidéki régiót alkotó hegyközségi tanácsok együttesen.



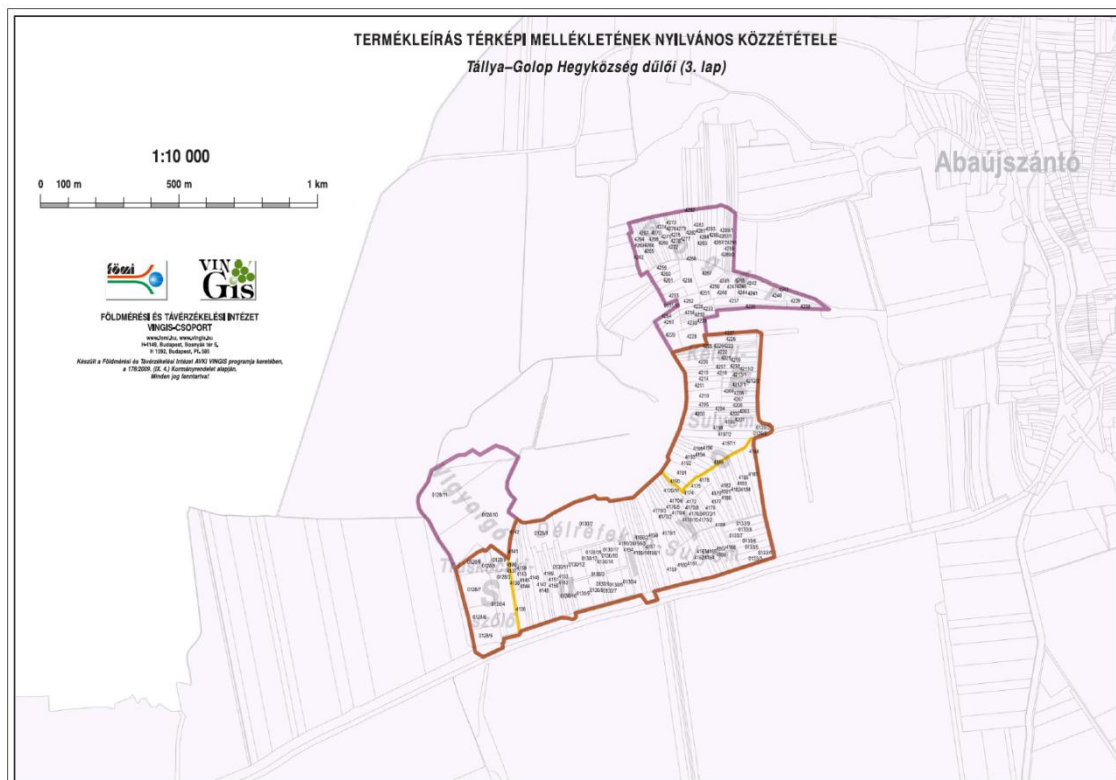
1. ábra: A dűlők határainak egyeztetése a tulajdonosi érdekek különbözősége miatt a legidőigényesebb folyamat

A kérelem benyújtását követően a FÖMI megküldi Megrendelőnek a Földrajzinév-tár Adatbázisból (FNT) származó településenkénti dűlőlistát a szakértői véleménnyel együtt, felsorolva, mely kérdésekben várják a Hegyközség állásfoglalását, ill. hol kéri a helyesírási szabályok miatti különbségek tudomásul vételét. A VINGIS dűlőfedvényébe új (korábban nem használt, nem adatolt) nevek a Földrajzinév-bizottság (FNB) jóváhagyásával kerülhetnek. Az FNB állásfoglalását a helyi Önkormányzat kezdeményezheti. Az FNB elfogadhatja az ajánlott új nevet vagy új név adását kezdeményezi.

A FÖMI ezután elkészíti az előzetes dűlőtérképet, és megküldi a Megrendelőnek. Az illetékes hegybíró megszervezi a dűlőtérkép, dűlőnév- és helyrajzi-szám listák közzétételét (2. ábra).

Az esetleges érdemi észrevételeket a hegybíró összegyűjti, és szükség esetén újabb helyszíni egyeztetés történik. A véglegesített adatok alapján a FÖMI elkészíti a termékleírás térképi mellékletét és megküldi a Megrendelőnek, hogy a VM miniszternek benyújtandó termékleírásokhoz csatolja. A vidékfejlesztési miniszter

munkáját a borászati termékek eredetmegjelöléseinek és földrajzi jelzéseinek, valamint a hagyományos kifejezések közösségi oltalma iránti eljárásokban véleményező, javaslattevő jogkörrel a 173/2009. (XII. 22.) FVM rendelet szerint a Bor Eredetvédelmi Tanács (BET) támogatja.



2. ábra: Az első hivatalos, közszemlére készült dűlőtérkép (részlet) a Tállya-Golop Hegyközség termékleírásához

A minisztériumban letétbe kerül DVD-n a térkép elektronikus változata is, amelyre a termékleírás jóváhagyása esetén a kihirdetést tartalmazó dokumentum is utal majd. Itt egyértelműen azonosításra kerül, mely ültetvények tartoznak az egyes dűlőkbe. A védett dűlők a VINGIS rendszer dűlőtérképei közt is rögzítésre kerülnek. Természetesen, megfelelő indok esetén az eljárás folytatható, a védett földrajzi nevek köre később is bővíthető lesz, a határok is a szabályok betartásával módosíthatók.

2011. január elejéig 802 dűlőlehatárolási kezdeményezés érkezett, csak a Tokaji Borvidékről 411 db. További 7 borvidék összesen 53 dűlöt kíván védeni az alábbi megoszlás szerint: Kunsági borvidék 10, a Badacsonyi Borvidék 8, a Balatonfelvidéki Borvidék 95, a Soproni borvidék 27, a Tolnai Borvidék 10, a Neszmélyi Borvidék 16, a Szekszárdi Borvidék 102 dűlőlehatárolást indított el. Borvidéknél kisebb egységektől (hegyközségek, termelők) 123 földrajzi név lehatárolási szándék ismeretes. A Villányi-, Egri-, Balatonboglári- és a Balatonfüred-Csopaki Borvidéken is elindult a dűlőnevek gyűjtése, amely még a hivatalos szintig nem jutott el. Várhatóan 1000 körüli dűlő kerül a termékleírásokba. Összehasonlításképpen: Németország 13 borvidékén 2658 nevesített dűlő van (P. Klingler 2010), csak Burgundiában pedig a dűlőkhöz hasonló l'appellation premier cru közel 600, - grand cru pedig 33 áll oltalom alatt.

A jövőben az eddig törvényben vagy rendeletben meghatározott borvidéki besorolást felváltják a termékleírások, amelyek a borvidéki településeket és a borvidéken védendő földrajzi neveket tartalmazzák. A helyi kezdeményezések nagyobb szerepet kapnak, de nagyobb lesz a felelősségük is. Felismerik-e a nagy lehetőséget, hogy most van mód a minőségi termék leírására, előállítására és védelmére, a hozzá tartozó szigorúbb ellenőrzéssel együtt, amely egy-egy borvidék hosszú távú fejlődését alapozza meg?

Magyarország a kedvező külső körülményeknek köszönhetően évszázados lemaradást hozhat be néhány év alatt a szőlő-bor ágazat eredetvédelmi rendszerének kidolgozása és a külvilággal való elfogadtatása terén.

IRODALOM

1. Alkonyi L.(2007):Dűlőbesorolás Tokaj-Hegyalján. Borbarát.(XII)3. sz. 20-40. p.
2. Botos E. P. – Marcinkó F. (2005): Tokaj Boratlasz. Bor-Kép. Budapest. 149 p.
3. Botos E. P. (2005): Villány Boratlasz. Bor-Kép. Budapest. 108 p.
4. H. Johnson – J. Robinson (2004): A világ boratlasza. Park Könyvkiadó. 352 p.
5. Martinovich L. – Mishiro M. – Iván Gy. – Winkler P. – Katona Z. – Mikesy G. (2005): VINGIS: A szőlőültetvények országos térinformatikai rendszere. Geodézia és Kartográfia. (LVII) 10:19-23.p.
6. Martinovich L. (2007): Szőlőültetvények térinformatikája. Magyar Mezőgazdaság, 2007. január 3. 62. évfolyam, 1. szám, 22-23.p.
7. Martinovich L.– Katona Z. – Molnár A. – Olasz A. – Gunawan M. – Kulcsár A. – Molnár E.A. (2007): Szőlőültetvények termőhelyi értékelésének új lehetőségei a VINGIS térinformatikai rendszer segítségével. (In: Tóth T.- Tóth G.- Németh T.- Gaál Z. szerk.: Földminősítés, földértékelés és földhasználati információ a környezetbarát gazdálkodás versenyképességének javításáért c. országos konferencia kiadványa. Keszthely, 2007. november 22-23. MTA TAKI. 378 p.) 137-145. p.
8. Martinovich L. (2010): Dűlőtérképek a termékleírásokhoz. Borászati Füzetek, 2010. XX. évfolyam 3. szám, 2-3. lap.
9. Martinovich L.- Mikesy G.- Molnár E.A.- Képes A.- Polgár J.- Katona Z. (2010): Dűlőlehatárolások és eredetvédelem: a borvidéki termékleírások térképi mellékletének elkészítése a VINGIS rendszerben. (In: Dömsödi J. szerk.: Birtokpolitika - Földkérdés - Vidékfejlesztés című országos konferencia (Székesfehérvár, 2010. november 3-4.) előadásainak összefoglalója. Nyugat-magyarországi Egyetem. Geoinformatikai Kar. Székesfehérvár. 2010. 158 p.). 143-145.p.
10. P. Klingler (2010):Ébredések. A német bortermelés.Borbarát.(XV) 2.sz.27-38. p.

A szerzők elérési adatai

Dr. Martinovich László
Földmérési és Távérzékelési Intézet
1149 Budapest
Bosnyák tér 5.
Tel. +36 1 460 4199
Email: martinovich.laszlo@fomi.hu
Honlap: <http://www.fomi.hu>

Mikesy Gábor
Földmérési és Távérzékelési Intézet
1149 Budapest
Bosnyák tér 5.
Tel. +36 1 460 4087
Email: mikesy.gabor@fomi.hu
Honlap: <http://www.fomi.hu>

Katona Zoltán
Földmérési és Távérzékelési Intézet
1149 Budapest
Bosnyák tér 5.
Tel. +36 1 460 4208
Email: katona.zoltan@fomi.hu
Honlap: <http://www.fomi.hu>

Polgár József
Földmérési és Távérzékelési Intézet
1149 Budapest
Bosnyák tér 5.
Tel. +36 1 460 4209
Email: polgar.jozsef@fomi.hu
Honlap: <http://www.fomi.hu>

Molnár Ede András
Földmérési és Távérzékelési Intézet
1149 Budapest
Bosnyák tér 5.
Tel. +36 1 460 4210
Email: molnar.ede@fomi.hu
Honlap: <http://www.fomi.hu>

ESDIN projekt

Palya Tamás

Földmérési és Távérzékelési Intézet

ÖSSZEFOGLALÁS

Az ESDIN projekt (European Spatial Data Infrastructure Network) az EuroGeographics (európai térképészeti intézmények ernyőszervezete) koordinálásában létrejött projekt. Fő célja a tagállamok segítése a térképészeti adatok INSPIRE-hez való megfeleltetésében, valamint elősegíteni az adatok könnyebb elérhetőségét.

ESDIN

Az ESDIN projekt a 2007-es „eContentplus” bizottsági program keretében nyert támogatást „Legjobb Gyakorlat Hálózatának kialakítása” programkategóriában, 2008-ban.

A projekt alapvető célja a tagállamok, tagjelölt- és EFTA-országok segítése a térinformatikai adatok INSPIRE-nek való megfeleltetésében, az INSPIRE I mellékletének téradat-témáiból, amelyek a következők:

- Koordinátarendszerek
- Közigazgatási egységek
- Földrészletek
- Vízrajz
- Közlekedési hálózatok
- Földrajzi nevek

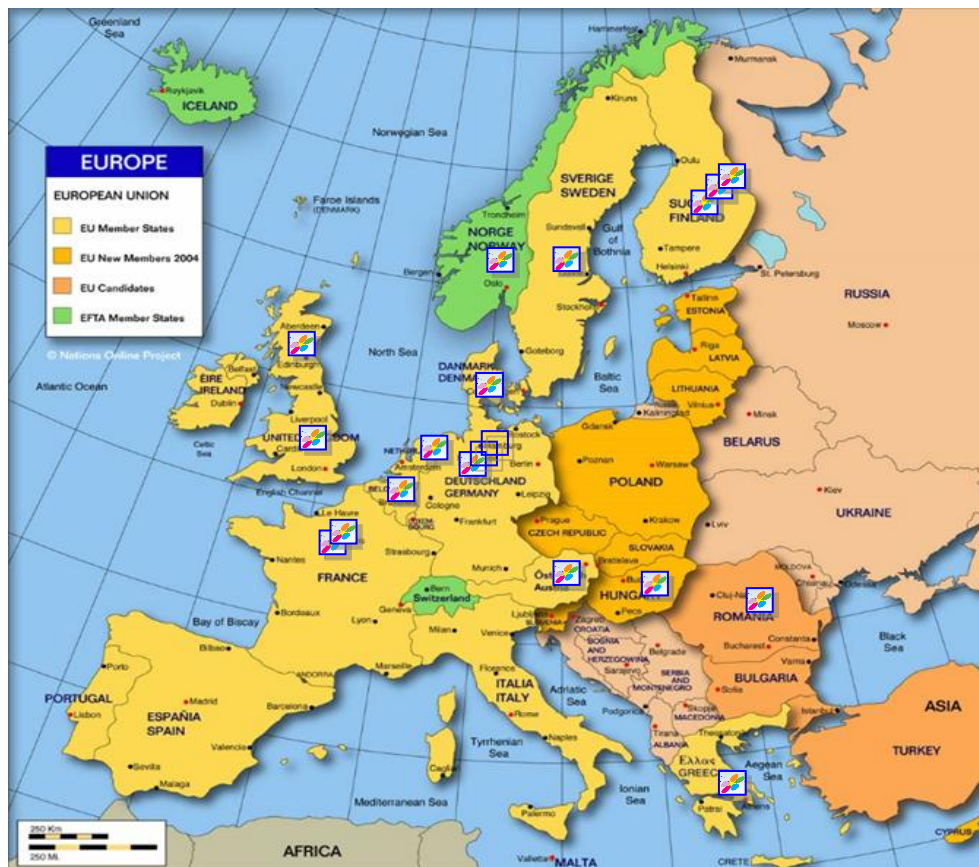
Fontos cél ezen adatok elérhetőségének elősegítése.

Az előzőekből kiindulva a projekt vezetősége a következő feladatokat határozta meg a projekt számára:

- Szolgáltatások kifejlesztése és beindítása, amelyek az adatok aggregálását támogatják – hatékonyság, interoperabilitás.
- Adatok aggregálása az INSPIRE adattémákra kifejlesztett webes szolgáltatások segítségével, nagy és kis méretarányban egyaránt
- „Legjobb gyakorlaton” alapuló hálózat kiépítése, amely biztosítja a projekt alatt és a későbbiekben a szervezeti háttérrel a célok megvalósításához.

- A legjobb gyakorlat terjesztése a helyi (nagyméretarányú) és páneurópai (kisméretarányú) referencia-adatok integrálására, egyéb adattémákkal való együttes használatára. Tesztek elvégzése életszerű környezetben az INSPIRE végrehajtási rendeletek és specifikációk vizsgálatára, javaslattevés a szükséges módosításokra.

A projekt időtartama 36 hónap, 2008. szeptember 1-től indult és 2011 február végéig tart. A 19 tagú nemzetközi konzorciumot, a FÖMI részvételével, az EuroGeographics vezeti.



1. ábra. A projektben résztvevő partnerek

A szerző elérési adatai

Palya Tamás
Földmérési és Távérzékelési Intézet
1149 Budapest
Bosnyák tér 5.
Tel: +36 1 460-4091
Email: palya.tamas@fomi.hu
Honlap: www.fomi.hu

A térinformatika helye és szerepe a Geoview Systems kutatás-fejlesztési projektjeiben

Dely Ferenc - Bencsik György
Geoview Systems Kft.

ÖSSZEFOGLALÁS

A Geoview Systems éppen 20 éve kezdte el működését, ez időszak fejlesztési tevékenysége több szálon kötődött a térinformatika területéhez. Úgy gondoljuk, hogy nem érdektelen egy áttekintést adni az elmúlt időszakról, ezért akár a teljesség igénye nélkül röviden ismertetjük GIS területi működésünket, kapcsolódását kutatás-fejlesztési programokhoz.

A GEOVIEW SYSTEMS TÉRINFORMATIKAI TEVÉKENYSÉGE

A Geoview Systems Kft. (www.geoview.hu) 20 évvel ezelőtti alakulásától 1999-ig Önkormányzatok és a kormányzat részére több helyi és országos térinformatikai projekteket valósított meg. Ezen projekteket a saját fejlesztésű GreenLine[®] GIS Tools a komplett hálózatos üzemmódú térinformatikai karbantartó-, elemző-, lekérdező rendszer, és a GreenLine[®] MAP Server termékcsaláddal. 2000-től a térinformatikai rendszerünk bővítése folytatódott és kialakításra került egy térinformatikai publikáló alkalmazás, széleskörű felhasználási és bővítési lehetőségekkel a GreenLine[®] T-Channel. Korábbi térinformatikai kompetenciánkat megőrizve 2000-től a folyamatokra (work-flow) épülő informatikai rendszerek fejlesztése kezdődött el a közben dinamikus fejlődő cégünkben. A fejlesztési eredmények közel 50 emberévnyi munkát öleltek fel. A fejlesztésekhez az akkor legmodernebb háttér technológiát használjuk. A rendszereink hálózatos környezetben üzemelnek, lehetővé téve ezzel nagy, országos területi rendszerek fejlesztését, létrehozását is. Rendszereink mögött, igény szerinti céladatbázisokat hoztunk létre, azokat adatokkal feltöltve adtuk át. Konzorciumi vezetőként, több neves partner bevonásával számos sikeres nagy projektet valósítottunk meg. A különböző szakterületi kompetenciával és referenciával rendelkező partnerek bevonásával több egyenszilárdságú, többletértéket biztosító rendszerintegrációs megoldást hoztunk létre.

2000-től a térinformatikai fejlesztéseink egyre összetettebb projektekbe épültek be. Ezek főleg a közigazgatás területén az ingatlan- és vagyonyilvántartásban, a közüzemi nyilvántartásokban, a településrendezési tervezés során, a környezetminőségi és egészségügyi információ térinformatikai megjelenése és önkormányzati hasznosítása terén, valamint vezetői döntéstámogatói rendszerekben kerültek felhasználásra.

A következő ugrásszerű fejlődés az e-közigazgatási projektek szakmai megvalósításakor következett be. Cégünk jelentős eredményeket ért el a Nemzeti Fejlesztési Terv I. Gazdasági Versenyképesség Operatív Program -2004 4.3.1 és 4.3.2. prioritásában, az összességében mintegy 15 projektben (közel 300 település érintettségével) vettünk részt. A projektek többsége WEB-es térinformatikai publikáción alapuló térinformatikai fejlesztést is tartalmazott.

A legújabb időszaktól 2006 –tól számítva a Geoview Systems új alapokra helyezte térinformatikai koncepcióját, az új K+F projektjeihez új platformot kívánt alkalmazni. Ennek első lépéseként, azt kellett megvizsgálnia, hogy a korábbi jól bevált GIS technológiák és szakalkalmazások funkcionalitása, hogy biztosítható széles elterjedést biztosító, alacsonyabb, tehát olcsóbb technológiai platformon. A választás a CAD filozófiát megtestesítő Autodesk-Topobase környezetre esett. Ez után került sor a korábbi adatbázisok konverziójára, illetve új relációs adatbázisok kifejlesztésére. Az új rendszer környezetbe természetesen betöltésre került a Digitális Alaptérkép, illetve az újonnan kifejlesztett publikálási technológia. Az ASP technológiára kihelyezett rendszer mellett több további alrendszer került kifejlesztésre, amely együttesen jelentik a prototípus alapját. Az új technológia két a közelmúltban lezárult, illetve most utolsó szakaszába lépő K+F projektünkénél (GIS-ASP, ill. BelvízInfo) váltotta be az előzetesen hozzáfűzött reményeket

TIGÁZ rendszer (1992)

Közvetlen egy évvel alakulásunk után a Szolnoki Országos térinformatikai Konferencián mutattuk be értékében és összetettségében több más projekt közül kiemelkedő TIGÁZ, térinformatikai projektünket. A bemutatásnak több oka is volt

- Egyrészt a közmű liberalizáció, illetve privatizáció után a közművek üzemeltetésben mindinkább előtérbe kerültek a hatékony döntés támogatás elősegítő térinformatikai alapokra épülő megoldások keresése és megvalósítása.
- Másrészt a feladat korábbiaktól eltérő nagyságrendje.

A TIGÁZ a 90 –es évek Magyarországnak 7 megyéjét látta el településeit látta el cl gázzal. Az ellátott települések belterületének nagysága 242.000 ha, 45 várossal és megközelítően 800-1000 településsel. Feladat nagyságrendjéből következően a térinformatikai megoldás óriási szervezést, felkészültséget igényelt. A TIGÁZ a térinformatikai rendszerek felé való fordulásának egyik oka, hogy nyilvántartási feladatok egyre nehezebbé váltak hagyományos módszerekkel. A meglévő nyilvántartások pontatlanok, hiányosak, és egyre nehezebben tudnak eleget tenni a növekvő biztonsági és rendelkezésre állási követelményeknek. A kezelendő grafikus és szöveges adattömeg, a számítástechnikai eszközök terén is mind komolyabb követelményeket igényelt.

A rendszer Hajdúszoboszlón került kiépítésre, ahonnan az elosztó hálózat üzemszerű felügyelete központosítottan történhetett meg.

A rendszermegvalósításnál az alaptechnológia gondos kiválasztásán túl a következő igényelveket követtük:

- Fokozatos bevezethetőség elve.
- Az oktatás szükségessége.
- Helyi szakembergárda kialakulása.
- Korszerű adatbázis létrehozása.

A projekt nagysága, illetve a fogadó szervezet informatikai felkészültsége, itt hangsúlyozni kell. - 1990-es évek elején járunk! – indokolta az alapvető Technológiai váltás szervezeti szintű menedzselését. Ilyen nagy projekt végrehajtása körütekintést kívánt, mivel a szervezeti működést átható információs rendszer akkor hatékony, ha organikusan beépül a fogadó szervezetműködésébe. Megfelelő előkészítéssel, módszeres oktatással, képzéssel a befogadó szervezet motivációját kellett kialakítani, akár az egyéni felhasználói szinten is. Ezért úgy találtuk, hogy a térinformatikai rendszer fokozatos bevezetése kisebb ellenállásba ütközik, ezért nagyobb sikerrel kecsegtet. A fokozatos bevezetésnek mind amellet, hogy lényegesen költség kímélőbb megoldás elősegíti a térinformatikai szemlélet kialakulását a „más”számítástechnikai kultúrához szokott szervezettől.

Már a tervezés során is el kellett vetnünk a hagyományos térinformatikai rendszerek akkor bevált módszerét, miszerint a grafikus adatokat egy saját speciális adatbázisban, a szöveges adatokat pedig egy kommerciális relációs adatbázisban tároljuk. A változtatásnak két fontos oka volt.

- A kettős tárolási struktúra nem vagy csak nagyon költségesen biztosítja számunkra azt a fokú nyitottságot, amely rendszerünk megfelelő platformfüggetlenségét garantálná, márpedig a fokozatos bevezetés elve miatt ez számunkra rendkívül fontos volt.
- A tendenciákat vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy a kereskedelmi forgalomban kapható adatbázis kezelők hatalmas technológiai robbanások mentek és mennek keresztül. Ezen technológiai fejlesztéseken mérnökök százai dolgoznak. Ilyen mérvű fejlődés a speciális grafikus adatbázis kezelését végző szoftvereken gazdaságosan nem valósíthatók meg.

A problémát az új generációs térinformatikai rendszer elvének implementálásával oldottuk meg. Rendszerünkben mind a grafikus, mind pedig a szöveges adatokat egy relációs adatbázisban tároltuk. Az akkoriban már kialakított korszerű adatbázis-kezelők elérték azt a technológiai színvonalat, amely ezt a megoldást lehetővé tette. Az adatbázis-kezelők fejlődése rendszerünk működését kiegyensúlyozottan érintette a grafikus és a szöveges adatok tárolásának technológiája egymással szinkronban, együtt fejlődik, a saját fejlesztésű GreenLine[®] rendszerünkben.

A térképi és szöveges adatok folyamatos karbantartása mellett szükséges volt a lekérdezési folyamatok támogatása. Ezért a térinformatikai rendszerünket több munkahelyes, hálózatba szerveztük. Több platform támogatása, a fokozatos bevezethetőség, a területen átlátható eltérő nagyságú, sajátosságú települések,

üzemigazgatóságok, kirendeltségek valamint a különböző munkahelyekkel kapcsolatos eltérő követelmények egyidejű biztosítása meglehetősen inhomogén teljesítményű gépparkon ekkoriban komoly úttörő munkának számított. A GreenLine® térinformatikai alapszoftverrel épített alkalmazások különböző környezetben is képesek voltak működni. Az alkalmazói rendszer PC-n és munkaállomásokon UNIX operációs rendszer alatt egyaránt működött. A TIGÁZ számára kialakított térinformatikai rendszer Oracle adatbázis-kezelőt használ, amely lehetővé tett az adatbázisok osztott szervezését, valamint az adatintegráció olyan fokát, amely kielégíti a megfogalmazott követelményeket,

A megoldandó feladatok öt fő pontban foglalható össze, amelyek mindegyikét a térinformatikai rendszer és a szervezet kölcsönhalásában kell vizsgálni:

- adathiány pótlás technológiája,
- adatjavítás technológiája,
- adatkezelés technológiája,
- jogosultságok, jogok kezelése.
- Hálózat kialakítás

A térképhez közvetlenül kapcsolódó kialakított alrendszerek a következők voltak

- térképi hálózati nyilvántartás, konzisztens adatkarbantartás,
- fogyasztói nyilvántartás,
- bekapcsolási igény nyilvántartás,
- meghibásodás és üzemzavar nyilvántartás,
- állóeszköz nyilvántartás,
- kiszakaszolási és ellenőrzési terv nyilvántartás.

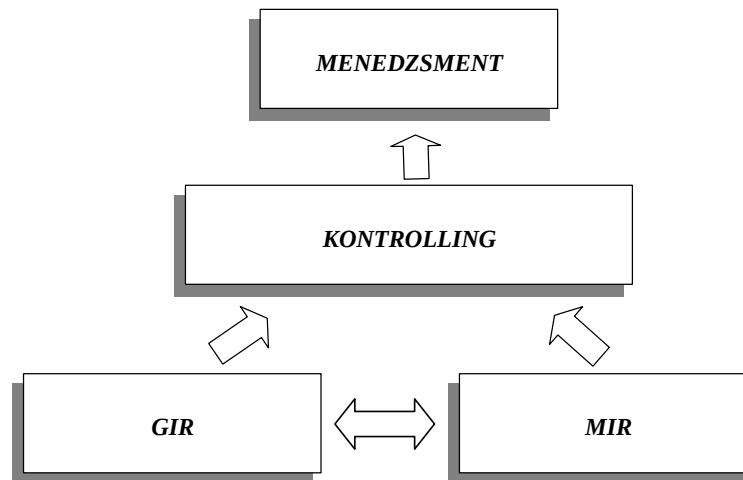
A rendszert az SDM módszertannal és a CASE technológia alkalmazásával, a TIGÁZ szakembereinek szoros együttműködésével fejlesztettük ki.

AMIR-KA (1997)

Számos sikeresen megvalósított projekt után a Geoview Systems Kft. kifejlesztette az Egyesített Közműnyilvántartó (EKN) rendszerét, amely kulcsrakész térinformatikai alkalmazást jelentett az Önkormányzatok és Közműszolgáltatók számára. A rendszer alapjait a Digitális Földmérési Alaptérkép, a Digitális Közműalaptérkép, illetve a közmű-szakági grafikus adatbázis képezte. Az EKN-nek minden közmű szakágra kiterjedően beépített adatkörökkel rendelkezett, így az ún. vonalas létesítményekkel (víz, gáz, áram, távközlés, kábeltelevízió, csapadécsatorna, stb. hálózattal) kapcsolatban képes volt térinformatikai alapú támogatást és nyilvántartást nyújtani. Az EKN kifejlesztése nagyban támogatta az egyedi igényekkel fellépő közmű-szolgáltatók üzemi rendszerivel kapcsolatos térinformatikai igényeinek kielégítését.

A Zalavíz Rt. számára 1997-ben megvalósított Alfabetikus Műszaki Információs Rendszer Közműnyilvántartás Alrendszerét (AMIRKA) és a térinformatikai alapú egyesített közműnyilvántartó (EKN) rendszerünket az Rt. meglévő informatikai rendszereibe kellett integrálni úgy, hogy a többlet GIS funkciók kialakítása az egész rendszerre nézve egységesen épüljön be.

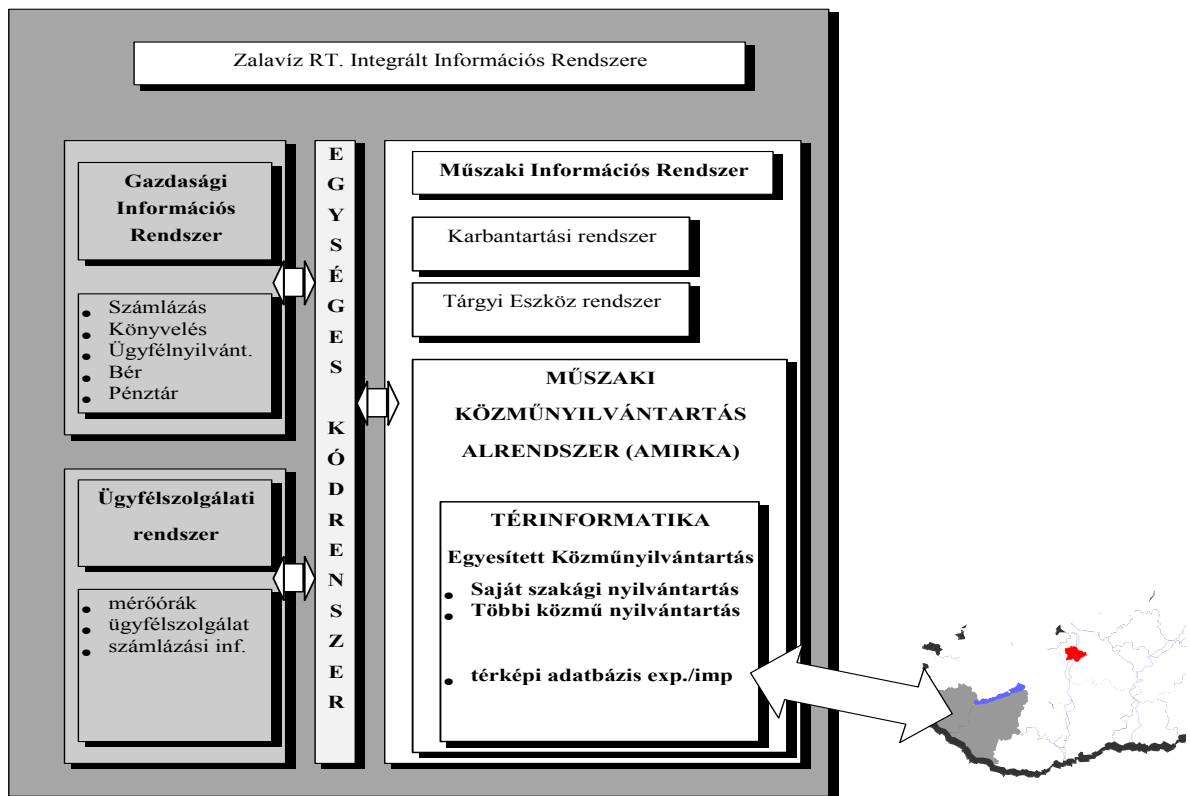
A Társaság 1996 augusztusában kezdte el az integrált információs rendszer kialakítását, amelynek első üteme a gazdasági rendszer (GIR), második üteme a műszaki információs rendszer (MIR) bevezetése volt. Közben (1997-ben) Zalaegerszeg MJV Önkormányzatának koordinálásával és a többi közmű-üzemeltetővel (MATÁV RT., ÉDÁSZ RT.) közösen a városi digitális térinformatikai alapú egyesített közműnyilvántartási (EKN) rendszer valósult meg, amely mellé az AMIRKA projekt szervesen illeszkedett.



1. ábra. Zalavíz Rt. információs rendszere (1997)

Az AMIRKA rendszer kialakításának alapkonceptiója volt, hogy olyan nyilvántartó rendszert készítsünk, amelyik:

- Integráltan csatlakozik az RT. informatikai rendszerébe
- Képes on-line kiszolgálni (ISDN) a kirendeltségi alrendszereket
- Közvetlen összeköttetésben van a Műszaki Információs Rendszer többi alrendszerével:
- Közvetlen összeköttetésben van a Gazdasági Információs Rendszerrel.
- Karbantartási alrendszert, tárgyi eszköz alrendszert biztosít



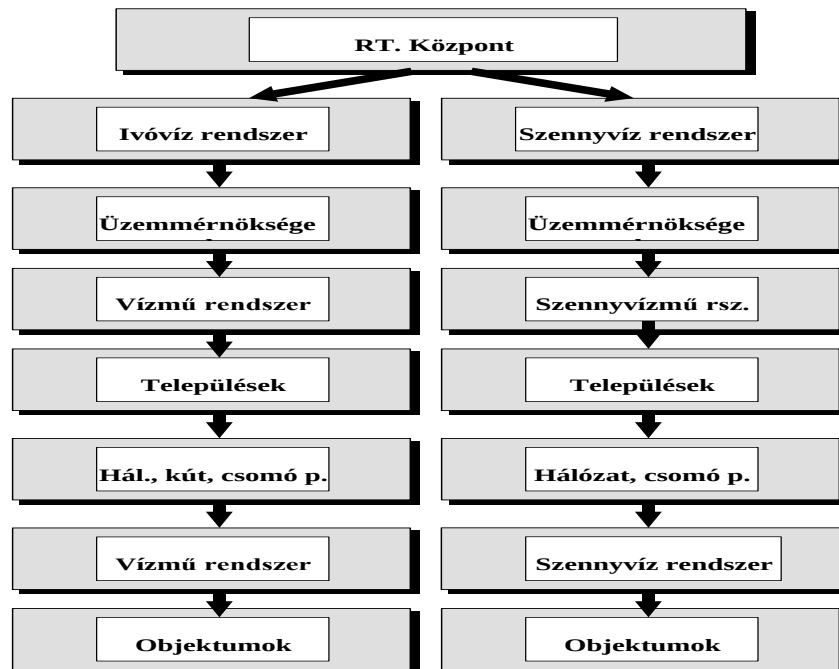
2. ábra. Az AMIRKA helye az Rt. informatikai rendszerében (1997)

AMIR-KA jellemzői

- Osztott adatbázis kezeléssel, on-line (ISDN) hozzáféréssel képes egységes, naprakész, konzisztens információt nyújtani az Rt. összes egységének (kirendeltség).
- A nyilvántartó rendszer tartalmazza minden - az ivóvíz és szennyvíz hálózaton szereplő - objektumot, annak kapcsolatait a hálózathoz, az objektumot leíró jellemzőket.
- Az ivóvíz rendszert a víztermeléstől (a kutaktól), a fogyasztók bekötő vezetékeinek a mérőóra előtti elzárójáig tartalmazza. (A mérőórákat és a fogyasztást az Ügyfélszolgálati Rendszer tartalmazza.)
- A szennyvíz rendszer a bekötő vezetékektől, a szennyvíz tisztító műig terjedő, a hálózaton szereplő valamennyi objektumot tartalmazza.
- Az ivóvíz rendszer három fő csoportot tartalmaz, ezek együttesen alkotják a hálózatot:
 - a) ivóvíz vezeték hálózat (vezetékszakaszok összessége, amelynek két végét csomópont alkotja és a csomópontot nem képző objektumok összessége pl. tűzcsapok, közkifolyók)
 - b) csomópontok (pontoszerű objektumok, amelyek lehetnek összetettek pl. nyomásfokozó és egyediek pl. tolózár)

c) kutak (a víztermelésre szolgáló összetett csomópontok)

- minden egyes műszakilag egyedi elemet (objektumot) nyilván tart a hálózaton úgy, hogy meghatározható legyen a földrajzi helye
- minden egyes műszakilag egyedi elemet (objektumot) nyilván tart a hálózaton úgy, hogy meghatározható legyen a hálózaton elfoglalt helye
- a leíró műszaki adatai lekérdezhetők az objektumokra vonatkoztatva
- a leíró műszaki adataiból képzett eredmények lekérdezhetők az objektumok összességére
- valamennyi elemhez tetszőleges számú fotó és műszaki rajz rendelhető
- az objektumok feletti egységekhez (üzemmérnökségek, települések stb.) tetszőleges számú fotó rendelhető
- a nyilvántartott adatok bármelyikére feltétel megadható, amivel a lekérdezés hatékonyságát növekszik
- a műszaki nyilvántartás lekérdezhető valamennyi Üzem-mérnökség telephelyén



3. ábra. Az AMIRKA rendszer felépítési szintjei

Közigazgatási térinformatika, e-közigazgatás (2004-2006)

A Geoview Systems térinformatikai fejlesztései, már a 90-es években sok szálon kötődött a település irányítás és közigazgatás számos területéhez. Az OMFB pályázatok (Az önkormányzati térinformatikai célpályázatokat az OMFB 1992-ben hirdeti ki) keretén belül, a cégünk számos referencia megvalósításban vett részt. Ezek a teljesség igénye nélkül számunkra Pécs, Egerben, Szombathelyen, Tatabányán, Nyíregyházán Nagykanizsán tette lehetővé a Megyei Jogú Város Térinformatikai Műszaki alrendszereinek kiépítését. Időben kicsit később projektek mintegy szellemi

folytatásaként a 96/XXI 112/97 törvény alapján Megyei Területrendezési és Területfejlesztési Térinformatikai Rendszerének kialakításban is részt vettünk. A térinformatikai fejlesztéseink mellett már komoly múlttal rendelkezünk a közigazgatási szakalkalmazások fejlesztése területén is. Szintén az OMFB által kiírt IKTA II. pályázata keretén belül a Geoview Systems Kft. a MATÁV Rt.-vel, a Megyei Jogú Városok Szövetségével és öt megyei jogú város (Szombathely MJV, Tatabánya MJV, Szeged MJV, Miskolc MJV, Zalaegerszeg MJV) Önkormányzatának részvételével valósította meg a Megyei Jogú Városok Szövetségének Internetes Információs Rendszerét. Az SZT7-IS8 keretén belül, a HP Hungary és MATÁV Rt.-vel, közösen fejlesztett Önkormányzati portál alkalmazások megfelelő szakmai tapasztalatot referenciaértéket jelentettek számunkra következő időszakra.

Az Európai Unió csatlakozást követően elfogadott *Nemzeti Fejlesztési Terv I-ben* (NFT I) a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium (GKM) mind forrásgazda kezelésében megvalósuló ¹ Gazdasági Versenyképesség Operatív Program 4.3.1-2004 és 4.3.2-2004 Intézkedései melyek a Szolgáltató Önkormányzat kialakítását támogató (vagy közismertebb nevén „e-Önkormányzati”) informatikai rendszerek bevezetését célozta meg. A bevezetés körülményeit az informatikai kultúra mind általánosabbá válása, valamint az ún. szélessávú fejlesztések nagymértékben segítették.

e-Ügyintézés (elektronikus ügyintézési szolgáltatások)	DIGITÁLIS ÜGYFÉLSZOLGÁLAT				DIGITÁLIS ÜGYFÉLSZOLGÁLAT WORK FLOW KERETRENDSZER			
e-Ügyfélkezelés	CALL CENTER „ÖNKISZOLGÁLÓ” ALKALMAZÁSOK INTERNETEN KERESZTÜL (PARTNEREK RÉSZÉRE)					CRM		
Közérdekű, közhasznú információk; település-marketing	G ² PORTÁL – TELEPÜLÉSI PORTÁLOK, TURISZTIKAI RENDSZER (ONLINE-SZÁLLÁS)					EBER ÉS ELEKTRONIKUS KÖZBESZERZÉS TÁMOGATÓ RENDSZER		
e-Önkormányzás	E-KÖZGYŰLÉS, ILLETVE KÉPVISELŐTESTÜLETI MUNKÁT TÁMOGATÓ RENDSZER				E-VOKS*, (*PARTNERI KOOPERÁCIÓBAN)			
Belső „ügyfelek” kezelése	ON-LINE INFORMÁCIÓK (INTRANETEN, ILL. EXTRANETEN KERESZTÜL) ÖNKISZOLGÁLÓ ALKALMAZÁSOK (INTRANETEN, ILL. EXTRANETEN KERESZTÜL)							
Közigazgatási alkalmazások	E-ADÓ	IVK	TELEPÜLÉS-FEJLESZTÉS, BERTÁJÁZÁSOK TELEPÜLÉS ÜZEMELTETÉS		E-KÖZTERÜLET	E-KERESKEDELMI ENG. RENDSZER	MŰVELŐDÉSI, OKTATÁSI, SPORT FELADATOK	E-SZOCIÁLIS, E-KATASZTER, VÁROS ÉS TERÜLETRENDEZÉS, KÖRNYEZETVÉDELMI STB.
	OKMÁNYIRODAI FELADATOK (ÜZEMELTETÉS)		E-GYÁMŰGY	ANYAKÖNYVI HIVATALI FELADATOK		E-ÉPÍTÉSHATÓSÁG		E-KÖZIGAZGATÁS EKN, DIG. TERKÉPKEZ., POSTACÍM, HRSZ NYR., KÖRZET NYR., STB.
Adminisztratív (költségvetési) alkalmazások	ERP RENDSZEREK, PUBLIC VERZIÓK					E-DOKUMENTUM KEZELŐ ÉS IKTATÓ + WORK FLOW		E-JOGTÁR
Irodaautomatizálás, kommunikáció	SZÖVEGSZERKESZTÉS, DOKUMENTÁCIÓ-KÉSZÍTÉS, TÁBLÁZATOS ÉS GRAFIKUS KIMUTATÁS-KÉSZÍTÉS,				E-HIVATAL LEVELEZŐ RENDSZER	PREZENTÁCIÓ-KÉSZÍTÉS		E-HIVATAL FELADATKEZELŐ + WORK FLOW
Vezetői információk és döntéshozatal támogatás. Tudásmenedzsment	ERP PLANING	OLAP, DW, BI	E-HIVATAL DOKUMENTUM MENEDZSER		E-HIVATAL CSOPORTMUNKASZERVEZŐ		INTERNET, INTRANET, EXTRANET	MESTERSÉGES INTELLIGENCIA

4. ábra. A Geoview Systems „e-közigazgatási” megoldás térképe

Az e-közigazgatási megoldások fejlesztése a „térinformatikai” oldalról érkező Geoview számára kézenfekvő feladatnak tűnt, hiszen a szakalkalmazások jelentős hányada és az integrált döntéstámogatási rendszerek nem nélkülözhetik a GIS kapcsolatot.

¹ A Projekt befejezési határideje: 2006.december 31.

Nem nélkülözhető a térinformatikai támogatás az ingatlan- és vagyonyilvántartásban, a közüzemi nyilvántartásokban, a településrendezési tervezés során, a környezetminőségi és egészségügyi információ térinformatikai megjelenése és önkormányzati hasznosítása terén, valamint a térinformatika döntés-előkészítő alkalmazásában mutatkozik a leggyorsabb fejlődés.

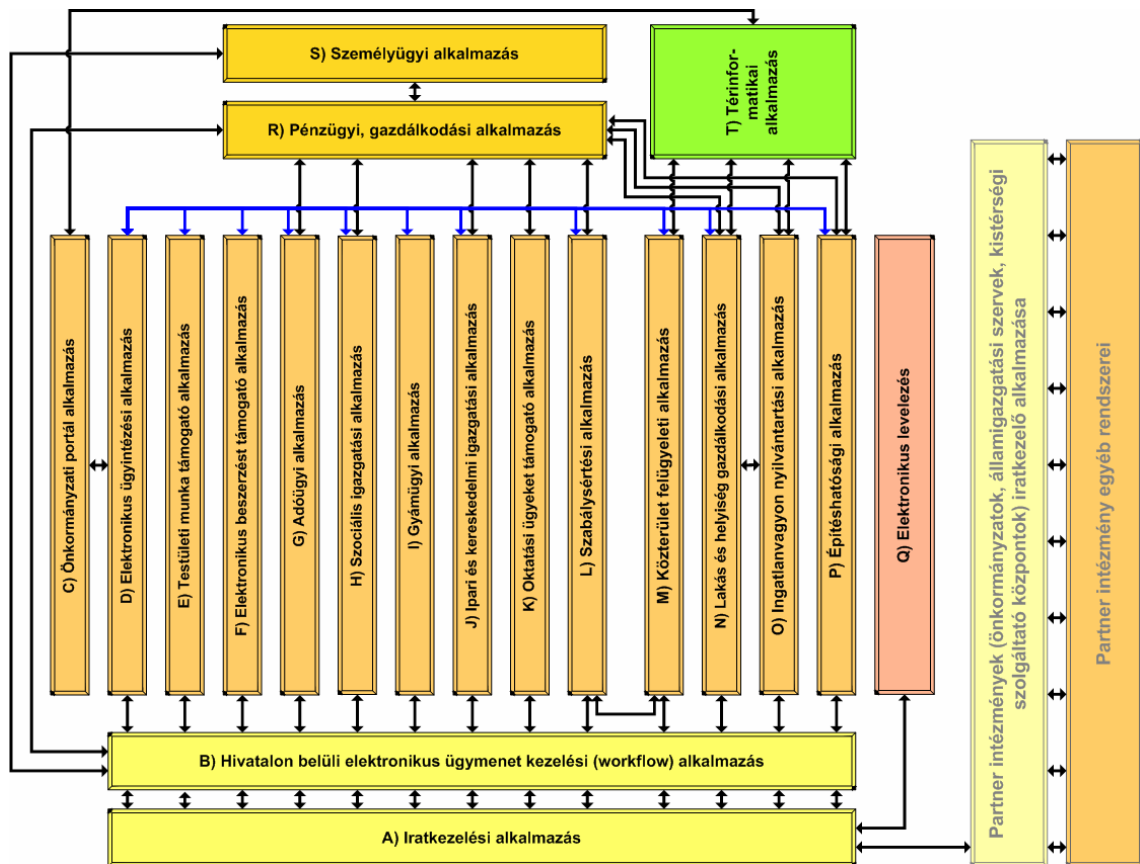
A bevezetőben említett, a közreműködésünkkel megvalósított GVOP-4.3.x projektekben megvalósított térinformatikai rendszerek nagymértékben csökkentik az általános térképek és speciális elemzésének költségeit, hiszen a felhasználó közvetlenül áttérhet az elemzés eredményét tartalmazó képernyőről a térképre, grafikonokra vagy a beszámolóra. Térképek gyakorlatilag bármilyen méretarányban, bármely területre és bármilyen adattartalommal készíthetők. Így nemcsak a különleges, kombinált adatelemzés könnyebb, hanem a hagyományos adatkezelés is gyorsabb és egyszerűbb. Ez megkönnyíti és egyben hatékonyabbá teszi a hivatalok és nyilvánosság felé történő adatszolgáltatást is.

Ezen túlmenően a térinformatika növeli a dolgozók produktivitását és az adott szervezeten belüli integrációt. Az egyes területi adatok gyűjtési, kezelési, elemzési ideje lerövidül, ezáltal egyrészt gyorsabban készül el az adott munka, másrészt pedig több idő jut bizonyos feladatokra, ami a minőség javulását szolgálhatja. Sok szervezet úgy épül fel, hogy minden osztálya külön kezeli saját adatait, külön-külön kis információs szigeteket képezve. A térinformatikai rendszerek lehetőséget teremtenek arra, hogy - az erre alkalmas, vagyis térképi vonatkozású adatokat – egy közös referenciarendszerben tartsuk nyilván. Azon túlmenően, hogy minden felhasználó továbbra is kezelheti a számára megszokott módon az adatait, azokat rögtön a központi adatbázisba is integrálhatja. Ezzel a térinformatika olyan közös platformot képez, amely minden felhasználó számára elérhető – hidat képezve ezzel az információs szigetek között.

A rendszerek természetesen web browser segítségével, ahol lehetett felváltották alkalmazói oldalon a régi vastagkliens megoldásokat. A megvalósítás a következő funkcionális térinformatikai modulokat támogatták.

- Postai cím – helyrajzi szám kapcsolat
- Ingatlan nyilvántartás
- Ingatlan-vagyonkataszter
- Közműnyilvántartás (Egyesített Közmű Nyilvántartás EKN)
- Településrendezés, Területrendezés
- Építéshatósági feladatok támogatása
- Környezet védelem
- Útnyilvántartás
- Közterület felügyeleti rendszer
- Elbirtoklás
- Zöldterület
- Körzetek kezelés (választás, oktatás, eu.)
- Tematikus térképek (illesztés)
- Döntéstámogatás

A különböző e- önkormányzati szakalkalmazások és a GIS közötti logikai kapcsolatot a következő ábrán szemléltetjük.



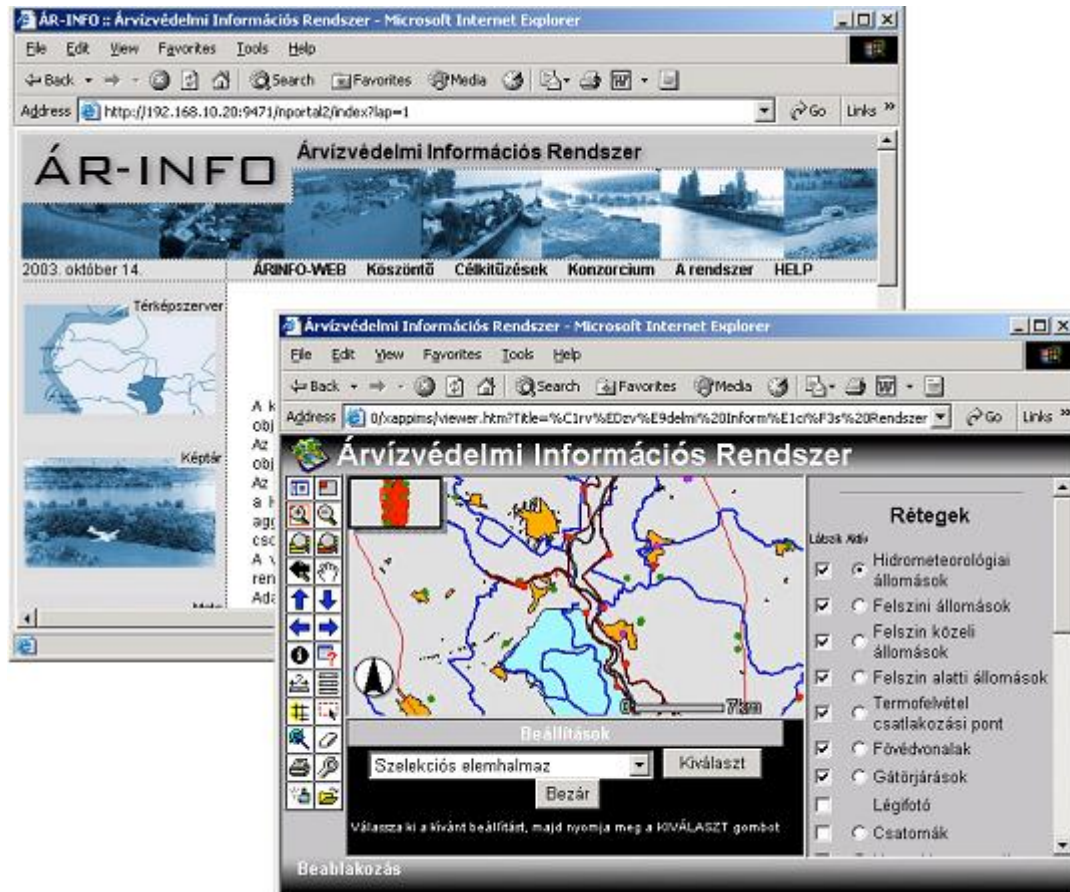
5. ábra. GIS kapcsolatok a Geoview Systems e-közigazgatási megoldásaiban

Helyszínek ahol az e-közigazgatási megoldásaink mellett GIS alkalmazásokat is megvalósítottunk. A teljesség igénye nélkül a legfontosabb megvalósítások): Szombathely (WEB-en is elérhető), Nyíregyháza (WEB-en is elérhető), Eger, Debrecen (WEB-en is elérhető), Budaörs.

A jelen kutatás-fejlesztési projektjeinek előzményei

A Geoview Systems mindig nagy hangsúlyt fektetett egyetemekkel és kutató műhelyekkel való közös innovációs megoldások kifejlesztésére. Ennek az együttműködésnek köszönhetően született meg 2002-ben az ÁRINFO – Árvízvédelmi Információs Rendszer a Szegedi Tudományegyetem – TTIK -val közösen megvalósított projekt. A kutatás célja egy részben közcélú, részben a vízügyi szakmának készülő, Internet-alapú információs rendszer létrehozása. A közreműködők szándéka, hogy az árvízvédelem új stratégiájához szervesen illeszkedő, főként tájékoztató, de ugyanakkor az operatív munkákban is hasznos és használható eszközt adjanak mind az érintett lakosság, mind az érdeklődők, mind a védelemben résztvevők számára. Az információs

rendszer a kezdeti, kísérleti stádiumban két magyarországi folyószakaszra készül el: a Tisza és a Körösök egy-egy szakaszára. A megvalósítás egyes fázisaiban a rendszer feltöltése történik a már meglévő vízrajzi-árvízi adatokkal, valamint ehhez készülnek el az ortofotón, területhasznosításon valamint digitális domborzatmodellen alapuló térképsorok. Ezzel párhuzamosan alapkutatási feladatként többek között a gátak állapotának új szempontú termális vizsgálatát, valamint a hullámtér feltöltődési ütemét és térbeli változatosságát tárja fel a projekt. Mindezen eredmények és adatok alapján és segítségével állna össze az a komplex rendszer, amely az árvízvédelmi feladatoknak tenne eleget: mind az operativitás, mind a tájékoztatás és kommunikáció, mind a felkészülés területén.



6. ábra. ÁRINFO

A jelen kutatás-fejlesztési projektjei, BELVIZ-INFO (2008-)

Az első kiemelkedő kifejezetten K+F alapokon nyugvó projektünk rövid ismertetése nem véletlen. Hiszen az itt szerzett tapasztalatok és az együttműködés eredményessége egyenes utat jelentett az egyedi belvízképződési mechanizmus vizsgálatán alapuló, belvíz gyakorisági és veszélyeztetettségi térkép előállítására képes BELVÍZ -INFO rendszer kifejlesztése a Geoview Systems Kft-nél projekthez (GOP-2008-1.1.1).

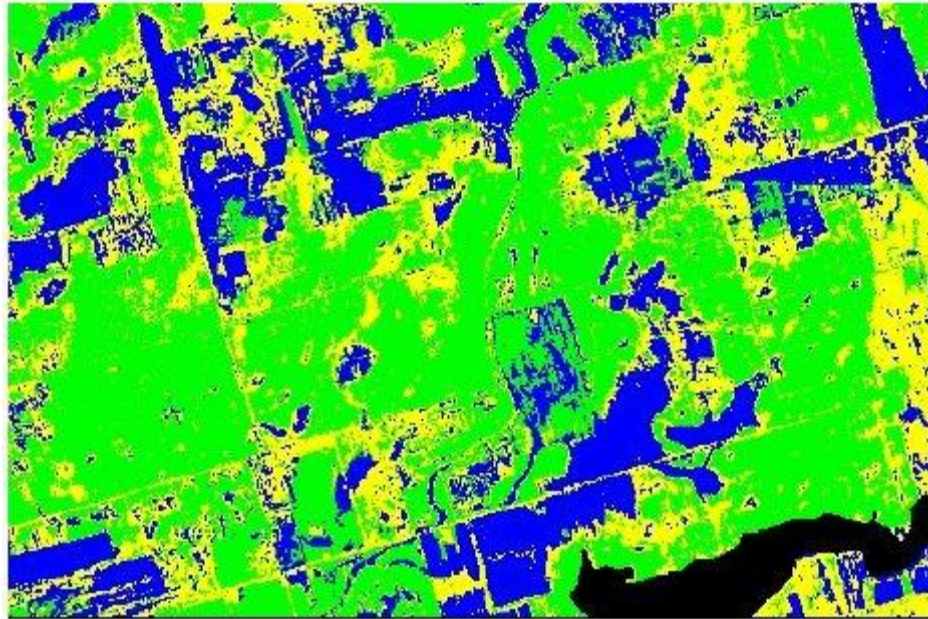
A jelenleg is futó projekt arra az összetett problémára keres adekvát választ, amelyet a köznyelv egyszerűen belvízként ismer. A projekt során megoldandó feladatok, több tudományág tapasztalatainak felhasználását feltételezik, ezért a megvalósítás során olyan partnerek működnek együtt, akik e-területen kellő jártassággal, kutatói háttérrel és eredménnyel rendelkeznek. A Szegedi Tudomány Egyetem, és a Gödöllői Szent István Egyetem kutatói támogatásában, megvalósuló projekt, nem csak a belvíz előrejelzését és keletkezésének keletkezési okainak feltáró elemzést vállalja fel. A megvalósítás több újdonsággal bír, ezek közül talán a legfontosabb annak gondolatnak a leképezése, hogy a belvíz nem szükségszerűen jár kárral. Jelentős szerepe lehet akár a csökkenő felszín alatti vízkészletek pótlásában is. Egy ésszerűen kialakított belvízgazdálkodás során pedig, a felesleges vizek megfelelő helyeken való visszatartásával nemcsak a csatornahálózatot tehermentesíthetjük, hanem hasznosítható készleteket is tárolhatunk.

A GOP keretében megvalósuló projekt nem nélkülözheti a térinformatikai alapokat, és olyan izgalmas terület vizsgálatára vezet bennünket, amely megoldásában jelenleg itthon nincs példa. A projekt során Partnereinkkel olyan a prevenciót, a kárenyhítést és a gazdaságosságot elősegítő megoldás kialakításra törekszünk, amelyet átfogóan a belvízproblémának nevezzünk, és amelynek teljesen új megközelítését adja.

Jelen K+F+I projekt eredményeként egy, a belvíz keletkezésének okait is figyelembe vevő, a veszélyeztetettség mértékét előrejelző belvíz monitoring rendszer prototípusát, a BELVIZ-INFO rendszert fejlesztjük ki.

A korszerű, innovatív fejlesztés a belvízvédelmi, belvíz előrejelzési alapadatok feldolgozása és értékelése során figyelembe veszi a belvíz (eddig kevésbé vizsgált) keletkezési sajátosságait, tulajdonságait, így a geológiai, éghajlati, természetföldrajzi, csapadékintenzitási, gazdálkodási ágak hatásait is, és a friss, naprakész területi adatok felhasználásával olyan változatosan paraméterezhető modellt hoz létre, amely a mintaterülettől eltérő adottságú területeken is adaptálható, eredményesen használható lesz. Mindezen belül több cél és egymásra épülő részeredmény került meghatározásra. A belvíz információs rendszer prototípustól elvárt funkciók a következőkben foglalhatók össze.

- igazodik az EU vízügyi keretirányelvhez;
- tudományosan vizsgálja, újszerű megközelítésben értelmezi, tipizálja a belvíz keletkezését;
- elemzi, feltárja a belvízképződés geomorfológiai és ortográfiai okait;
- belvízi elöntési térképet és adatbázisokat hoz létre;
- korszerű módszertant dolgoz ki a belvíztérképezésre;
- a rendszer rugalmasan illeszthető, paraméterezhető tetszőleges területekre;
- kezelőfelülete felhasználóbarát;
- a program nem csak a kárelhárítást, de a vízkészlet-gazdálkodást, természetvédelmi szempontokat és a hasznosítást is szolgálja.



7. ábra. A Kardoskúti Fehér-tó környezete 1999 tavaszi belvízborításának összevont osztályozása (fekete: a Fehér-tó, kék: nyílt belvíz, sárga: belvízzel erősen átnedvesített talaj, zöld: száraz felszín)

Összességében a bevezetendő és kialakítandó új módszerek, K+F+I eljárások hatékonyabban szolgálják a belvízi megelőzés és védekezés közép- és hosszú távú céljait. A projekt kulcsfontosságú eleme az alkalmazott kutatás és kísérleti fejlesztés tevékenységeinek kombinációjával, a hagyományos és modern eszközök, módszerek integrálásával, az EU irányelveivel összhangban a belvíz elleni védekezés és -gazdálkodás átalakításának legfontosabb eszközévé válhat.

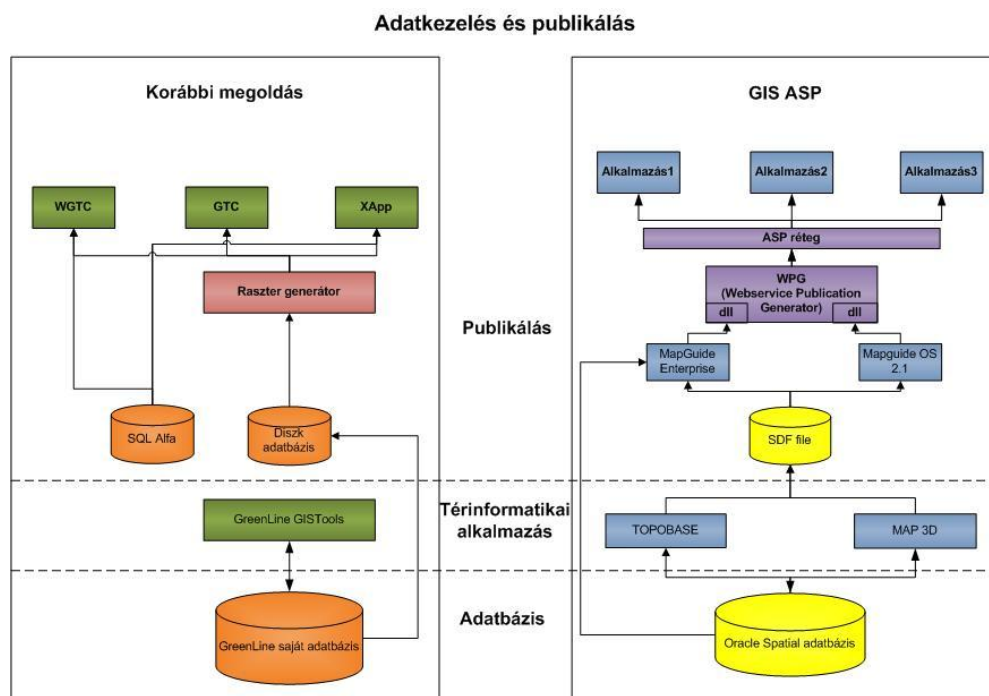
A jelen kutatás-fejlesztési projektjei, GIS-ASP (2008-)

Szintén a jelen projektje a GOP-1.3.1-2007/1-2008 pályázati kiírás keretében megkezdett kutatás-fejlesztési tevékenységünk, amelynek célja olyan térinformatikai alkalmazások kifejlesztése, amely interneten keresztül vékonykliens megoldással is futtathatóak. A munkanevén GIS-ASP elkeresztelt projekt során a megoldandó feladatok, több tudományág tapasztalatainak felhasználását feltételezik, ezért a megvalósítás során olyan szakértői területek kerültek bevonásra, akik e-területen kellő jártassággal, kutatói háttérrel és eredménnyel rendelkeznek. A megvalósítás több újdonsággal bír, ezek közül talán a legfontosabb annak a gondolatnak a leképezése, hogy a térinformatikai megoldások hozzáférése, ma már nem szükségszerűen helyhez kötött, hanem ún. ASP technológiával távolról, Web-böngésző segítségével szakterülettől függetlenül is teljes felhasználó szabadságot biztosít.

A projekt során megvalósult innováció olyan kérdésekre ad adekvát választ, amelyek a korábbi robosztus technológiai korlátokat feloldva képességet adhatnak a térinformatikai szakalkalmazások vékonykliensen történő eléréséhez. A műszaki megvalósítás elsődleges korlátját érdekes módon mégsem a GIS rendszerek korábbi

strukturális felépítése jelentette, hanem olyan külső tényező, mint a rendelkezésre álló internetes sávszélesség elégtelensége, illetve a hozzáférés relatív drágasága. Az internet szolgáltatások piacán azonban ma már a belépési korlátok alacsonnyá váltak, és a GIS alkalmazások párhuzamos fejlesztése együttesen azt eredményezte, hogy a korábban „nagyak” titulált sávszélességet igénylő alkalmazások, akár egy ADSL vonalon is elérhetővé válnak. Az internet tehát a felhasználói technológiai oldal rohamos fejlődését lehetővé, azaz elhárult a legfőbb akadály az ASP szolgáltatások kialakításához az önkormányzati térinformatika területén is.

A Geoview a fenti szempontok mérlegelése után kezdett nagyléptékű projektjének megvalósításhoz. Ennek első lépéseként, azt kellett megvizsgálnia, hogy a korábbi jól bevált GIS technológiák és szakalkalmazások funkcionalitása, hogy biztosítható széles elterjedést biztosító, alacsonyabb, tehát olcsóbb technológiai platformon. A választás a CAD filozófiát megtestesítő Autodesk-Topobase környezetre esett. Ez után került sor a korábbi technológiák adatbázisainak konvertálására, illetve új relációs adatbázis kifejlesztésére. Az új rendszer környezetbe természetesen betöltésre került a Digitális Alaptérkép, illetve az újonnan kifejlesztett publikációs technológia. Az ASP technológiára kihegyezett rendszer mellett több további alrendszer került kifejlesztésre, amely együttesen jelentik a prototípus alapját.



A fejlesztés nyomán a korábbi a GIS rendszerek alkalmazhatóságának jelentős erőforrás szükséglete kiváltható, illetve mind a közvetett, mind a közvetlen költségek radikálisan csökkennek azáltal, hogy az alkalmazásokhoz a felhasználók távoli eléréssel férnek hozzá. ASP „üzemmódban” történő működés: során az ügyfél az GIS-alkalmazást szolgáltatásként veszi igénybe, amelyért egy bevezetési, implementálási díj után havi díjat fizet. A távoli alkalmazásszolgáltatás javítja a ráfordítás hatékonyságát egyfelől az

igények szerinti használat és az ehhez mért díjfizetés által, másfelől a mérethatékonyság megteremtésével, továbbá lehetővé teszi, hogy a végfelhasználó alaptevékenységére összpontosítsa erőforrásait és figyelmét. Az ASP-n keresztül használt szoftverek legálisak, hiszen a fejlesztés és a verzióváltás folyamatos, és amelyért kizárólag a szolgáltató felel.

- A szoftver előnyös információkat tartalmaz mérnöki, térinformatikai, üzemeltetői és üzleti csoportoknak, segíti a döntéshozatalt.
- Nyitott, rugalmas szerkezetű, ami könnyen illeszthető az egyedi, specifikus folyamatokhoz és könnyen integrálható a meglévő (üzleti) rendszerhez drága szabadalmi (tulajdoni) jogok nélkül.
- Az új GIS rendszer funkcionalitásában desktop (azaz lokális gépen futtatható).
- Standard iparág specifikus adatmodellek, workflow-k és üzleti szabályok.
- Központi térinformatikai adatbázis-kezelés.
- Egységes design és management.
- A grafikus adatkarbantartás az eddigieknél is kedvezőbben tudja kielégíteni a legkülönbözőbb térinformatikai igényeket.
- más rendszerekkel integrálható.
- Képes a gombnyomásszintű „real – time” publikálásra.
- A rendszer szélesebb export – importtámogatásra képes

A projekt eredményeként létrejövő új ASP -GIS rendszer funkcionális újdonságtartalma, a korábbiaknál előnyösebb paraméterei tehát a

- ASP „üzemmódban” történő működés,
- az új GIS rendszer fejlesztése a magyarországi adottságok és lehetőségek messzemenő figyelembevétele mellett a legfejlettebb eszközök használatával történt
- AutoCAD Map 3D szoftver alapok, így annak minden CAD és GIS képességét előnyösen egyesíti,
- Autodesk Mapguide® Enterprise szoftver-alapú, amely biztosítja az Oracle adatbázishoz történő illeszkedést,
- Több akár egymástól független szakterület támogatása, aggregált információszolgáltatás a mérnöki, térinformatikai, üzemeltetői és üzleti csoportok, és a különböző döntéshozatali szintek számára
- nyitott, rugalmas szerkezet, ami könnyen illeszthető az egyedi, specifikus folyamatokhoz és könnyen integrálható a meglévő (üzleti) rendszerhez drága szabadalmi (tulajdoni) jogok nélkül,
- Desktop funkcionalitás (azaz lokális gépen futtatható),
- standard iparág specifikus adatmodellek, workflow-k és üzleti szabályok,
- központi térinformatikai adatbázis-kezelés,
- egységes design és management,
- hatékony grafikus adatkarbantartás
- más rendszerekkel integrálható GIS megoldások és alkalmazások
- gombnyomásszintű „real – time” publikálás
- szélesebb adat export – importtámogatás,
- a potenciális ügyfelek minimális költségek mellett vehetik igénybe a legkorszerűbb számítástechnikai eredményeket, a korszerű technológia biztosítja az egyedülálló ár/érték arányt.

IRODALOM

1. Farkas Ferenc: A TIGÁZ Térinformatikai Nyilvántartó Rendszere, II. Országos Térinformatikai Konferencia, 1992.
2. A GEOVIEW SYSTEMS KFT. BEMUTATÁSA, Cégismertető 2002
3. Dely F. – Győri E.: Települési és területi térinformatika a Geoview Systems megoldásaival., Vizuális Közszolgáltatás E-Government alapítvány 2007. szerk. Tózsá I. pp. 188-204
4. Bencsik Gy.- Case Study Flood Control Information System 2004.
5. Madár Z.: Térinformatikai megoldások továbbfejlesztése ASP technológiára, EMT - XI. Földmérő Találkozó, konferencia 2010
6. Dely F. - Westsik V. - Bencsik Gy.: Belvíz képződési és belvíz információs rendszer fejlesztése. XIV. GISopen konferencia, 2010.
7. Szegedi Tudományegyetem – Természettudományi Kar: Az 1999. és 2000. évi alföldi belvívelöntések kiértékelésének gyakorlati tapasztalatai. BELVÍZ -INFO projekt projektjelentés. 2010.
8. Terepi belvízfelmérés, Landsat ürfelvételek alapján készült kiértékelések, illetve légifotók) készült előntési térképek alkalmazhatóságának/ megbízhatóságának összevetésére (Rakonczi et al, 2003, Kozák P. 2006, Licskó B. - Ditzendy A. 2003.

A szerzők elérési adatai

Dely Ferenc és Bencsik György
Geoview Systems
1021 Budapest
Völgy utca 5/a
Tel. +36 1 240 7451
Honlap: www.geoview.hu

GIS rendszertervezés nyílt forráskódú alapokon

Mészáros Gergely

Szent István Egyetem Ybl Miklós kar

ÖSSZEFOGLALÁS

A nyílt forrású megoldások alkalmazása egyre növekvő szerepet tölt be a kormányzati szektor és az üzleti világ fejlesztéseiben. Nem ritka, hogy komoly hagyományokkal rendelkező „üzleti” vállalkozások, világcégek választják ezt a fajta megoldást programcsomagjaik vagy programkönyvtáraik terjesztésére. Cikkünkben napjaink vezető nyílt forrású GIS fejlesztéseiről szeretnénk áttekintést nyújtani, valamint vázlatosan bemutatjuk, miért és miképpen érdemes ma egy egészében nyílt forráskódú alapokon nyugvó komplett rendszer megvalósításába fogni.

A NYÍLT FORRÁSKÓDRÓL RÖVIDEN

A nyílt forráskód pontos definícióját tekintve eltérő véleményekkel találkozhatunk. Vannak akik szerint egyszerűen fejlesztési filozófia. A széles körben elismert Open Source Initiative véleménye szerint azonban kizárólag az a projekt nevezhető nyílt forráskódúnak, amely megfelel az Open Source Definition (ODF) irányelveinek [19].

Legfontosabb jellemzői a szabad közreadhatóság (ingyenesség), forráskód szabad elérhetősége és újraközölhetősége valamint a módosíthatóság. Ezen felül a licenc nem korlátozhatja a felhasználói tábor halmazát, a felhasználási területet vagy terjesztési módszert és nem tehet kitételeket más programokra.

A társadalom szempontjából a fenti irányelveknek megfelelő programoknak számtalan előnye van az üzleti modellt követő megfelelőikkel szemben [1], nem véletlen tehát a nyílt forráskódú fejlesztések növekvő alkalmazása a kormányzati szervek körében, nemzeti stratégiai tervek kialakításakor vagy akár vállalkozások szoftverstratégiájának tervezése során.

Sajnos még ma is igen sok félreértés övezi a nyílt forráskódú technológiákat. Sokan nehezen tudják elképzelni, hogy jövedelmező üzleti modellt lehet kialakítani ilyen alapelvek mentén. Számtalan, nyílt forrású programrendszert kínáló sikeres vállalkozás példája igazolja, hogy mindez megvalósítható. A karbantartás, üzemeltetés, támogatás, testreszabás bőségesen fedezheti a költségeket [2]. Nem szabad megfeledkezni arról sem, hogy azt a céget, amelyet nyílt forrású rendszert értékesít, a felhasználók nem azért választják, mert nincs más lehetőségük, hanem mert az adott területen a legjobb.

Miért használjak nyílt forrású megoldást?

Mert ingyenes. - Hangzik a leggyakoribb érv. Valóban, az ingyenesség kétségtelenül fontos szempont, különösen az árérzékeny magyar KKV szektor esetében, azonban korántsem az egyetlen indok. Legalább ilyen fontos a gyártófüggetlenség, a bővíthetőség, a testreszabhatóság valamint az átláthatóság és ellenőrizhetőség.

Ahol alkalmazásokat egynél több példányban használják, hamar nyilvánvalóvá válnak a gyártófüggélem (un. „vendor lock-in”) gazdasági hátrányai. Mivel a gyártók igen gyakran formátumváltásokkal, „kötelező frissítésekkel” kényszerítik ki a számukra jövedelmező verzióváltást, a függőség akár egyetlen szoftverpéldány esetében is problémát okozhat.

A zárt forrású programok, függvénykönyvtárak általában nem módosíthatók. Szerencsés esetben nyújtanak valamilyen programozási felületet esetleg programkönyvtárakkal bővíthetők, az alapprogram működését tekintve azonban semmilyen módosítást nem végezhetünk; nem hagyhatók ki belőle felesleges részek és nem javíthatók a hibák sem.

A zárt forráskód természetétől fogva ellenőrizhetetlen, ami azt jelenti, hogy adatainkat, vállalkozásunkat vagy kutatási eredményeinket teljes egészében egy harmadik félre bizzuk. Nem árt tisztában lenni vele, hogy bár csak a nyílt forráskódú megoldások hirdetik ezt nagybetűvel, anyagi felelősséget igen kevés üzleti vállalkozás vállal a szoftverhibából adódó károkozásért, azok is általában csak speciális konstrukció vagy jogszabályi kötelezettség alapján. A problémák egy része megfelelő mentési szabályozással, biztonsági rendszabályok betartásával kiküszöbölhető, a kockázat mérsékelhető. Bizonyos méretek felett azonban a leállások, összeomlások elhárítására szánt energiát nyilvánvalóan érdemesebb inkább a kódellenőrzésbe fektetni. Végül, léteznek olyan területek, ahol semmilyen, a kockázatot szükségtelenül növelő tényező nem elfogadható.

Nyílt szabványok használata

A társadalom egésze és a technológiai fejlődés szempontjából egyaránt fontos a nyílt szabványok maximális támogatása, zárt, szabadon fel nem használható és hozzáférhetetlen dokumentációjú üzleti szabványok elutasítása és nyílt változatra történő cseréje.

A minket érdeklő GIS rendszerekkel kapcsolatos nyílt szabványokat a OGC szabványajánlásai foglalják össze [4]. Amennyiben az itt meghatározott nyílt technológiai dokumentációkban megfogalmazott csatolófelület és adatkódolási előírásokat alkalmazzuk, minden esélyünk meg van rá, hogy alkalmazásaink könnyedén együtt tudnak működni más nyílt forráskódú (vagy akár üzleti) megoldásokkal.

Érdemes megemlíteni még az OGP Geomatics Committee [12] tevékenységét, amely (egyéb feladatai közt) a geodéziai vetületi referenciarendszerek és azok transzformációs paramétereinek szabványos nyilvántartását végzi (EPSG) [15].

A nyílt forrású fejlesztéseken alapuló rendszerek természetüktől fogva nyílt szabványokat használnak (zárt formátumokat csak kompatibilitási céllal alkalmaznak), az ilyen rendszerek tehát mentesek a zárt formátumok és protokollok társadalomra gyakorolt negatív hatásaitól.

NYÍLT FORRÁSKÓDÚ GIS ÉPÍTŐKÖVEK

Nyílt forráskódú fejlesztések egyik sok szempontból előnytelen, ellenben igen gyakori jellemzője a megosztottság, a redundáns kivitelezés. Sokan, sokféleképpen, de lényegében azonos képességeket implementálnak, ami egyrészt kívánatos sokszínűséget eredményez, másrészt rendkívül megnehezíti a megfelelő változat kiválasztását, megosztja a fejlesztői erőforrásokat, gátolja az egységes szerkezet létrejöttét valamint szeparálja az adott feladathoz szükséges értékes funkciókat.

Vizsgálódásunk tárgyát képező GIS területen szerencsére a helyzet e tekintetben igen jónak mondható. A nyílt forrású kezdeményezéseket erős és jól működő központi szervezet az Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) fogja össze [20],

Vegyük szemügyre, milyen jelentősebb nyílt forráskódú alapelemekből építkezhet a tervező. A választék a OSGeo összefogás ellenére is bőséges, ezért itt most a leginkább figyelemre méltó és egy új projekt indítás kapcsán elsősorban megfontolásra érdemes programkönyvtárak képességeit foglaljuk össze röviden.

Geospatial Data Abstraction Library

A Geospatial Data Abstraction Library (GDAL) keresztplatformos, modern C++ objektumorientált felületet biztosít a különféle raszteres (testvérprojektjén, az OGR-en keresztül vektoros) adatformátumok kezeléséhez. [16]

Jelenleg több mint 50 raszterformátumot ismer, többek közt az elterjedt GeoTIFF, ESRI, ECW, JPEG2000 állományokat, amelyeket egységes absztrakciós modellen keresztül érhetünk el. A GDAL/OGR projekt az FWTtools összefogás része.

A C++ nyelven felül támogatott programnyelvek: perl, python, VB6, Ruby, Java, C#, valamint az R statisztikai nyelv.

OGR Simple Feature Library

Vektoros formátumok kezelését megvalósító programkönyvtár, a korábban említett a GDAL egységes terjesztési modelljén keresztül is elérhető. Húsznál is több támogatott formátuma között találjuk a népszerű ESRI Shapefiles, SDTS, PostGIS, Oracle Spatial és Mapinfo mid/mif formátumokat.

A programkönyvtár testvérprojektjéhez hasonlóan C++ nyelven készült, korlátozott mértékben támogatja a C nyelvű hívásokat, így ezen keresztül minden olyan nyelvet amely képes C nyelvű osztott könyvtári függvények hívására.

Talán kicsit viasznak tűnhet, hogy a felsorolásunkat mindjárt két, üzleti formátumok kezelésével foglalkozó programkönyvtárral kezdtük. Sajnálatos módon azonban ez a kérdés jelenleg nem megkerülhető, hiszen számtalan régebbi adatforrás ezeket a formátumokat használja, sőt akár saját meglévő adatforrásaink is ilyen alakban állhatnak rendelkezésre. Ezért fontosnak tartjuk mindjárt az elején tisztázni, hogy ez a problémakör az üzleti használhatósági szintig megoldott, hiszen általában még a kisebb, ritkábban használt formátumokat alkalmazó rendszerek is nyújtanak adatexport lehetőséget valamely GDAL/OGR által támogatott, ismertebb, kvázi-szabvány formátumban.

Geometry Engine, Open Source (GEOS)

Geometriai számítások rutingyűjteménye. Számos kétdimenziós lináris geometriai műveletet és függvényt implementál. Teljes mértékben lefedi az OGC Simple Feature Access ajánlásban megfogalmazott műveleteket és operátorokat. [6]

Több alapvető geometriai algoritmus (metszés, centroid, convex hull stb.), síkgeometriai osztályok (pont, vonal, poligon, multipoligon), spatial indexek és a geometriát leíró irányított gráfok kezelése mellett fedések, topológiai összefüggések vizsgálatára is alkalmas.

Hasonló, de Java nyelven íródott programcsomag Java Topology Suite (JTS) amely tulajdonképpen a GEOS ihletője.

Proj.4 vetületi átszámító programcsomag

A MetaCRS [12] projekt tagja, sokrétű, geodéziai dátumváltásra, földrajzi és derékszögű koordináta-rendszer közötti vetületi átszámításokra és inverz transzformációra alkalmas csomag. EPSG formátumú transzformációs paraméterek alapján dolgozik. Szóba jöhető alternatívaként említhetjük a szintén nyílt forrású GeoTrans vetületszámítási csomagot amely hasonló, ám valamivel szűkebb képességekkel rendelkezik. [14]

Ossim

C++ programkönyvtár és eszközkészlet, amely alkalmas ortofotó készítés, magassági korrekciós számítás, képmozaikolás és képillesztési feladatokra. Felhasználható továbbá hisztogram illesztésre, tónuskiegyenlítésre, képsorozatok (képláncolatok) feldolgozására. Számos ismert távérzékelő modelljét tartalmazza (többek közt Quickbird, SPOT, Ikonos, Landsat) így az ezekkel készült képek feldolgozására további módosítás nélkül alkalmas. Bemeneti formátumok kezelésére a már korábban említett GDAL/OGR rendszert használja. [13]

Feature Data Object (FDO) és OGDİ

Az FDO magas szintű C++, .Net adatelérés réteg és csatolófelület. Elsődleges célja egységes, háttérreteg-független felületet nyújtani a geometriai információk definiálására, módosítására és vizsgálatára. A projekt eredetileg az Autodesk Map 3D szoftvercsomag részeként volt ismert, majd 2006-ban az Autodesk nyílt forrásúvá tette. Képességekészlete azóta számos további adatkezelővel bővült (WFS, WMS, MySQL, ODBC, GDAL támogatás) [4].

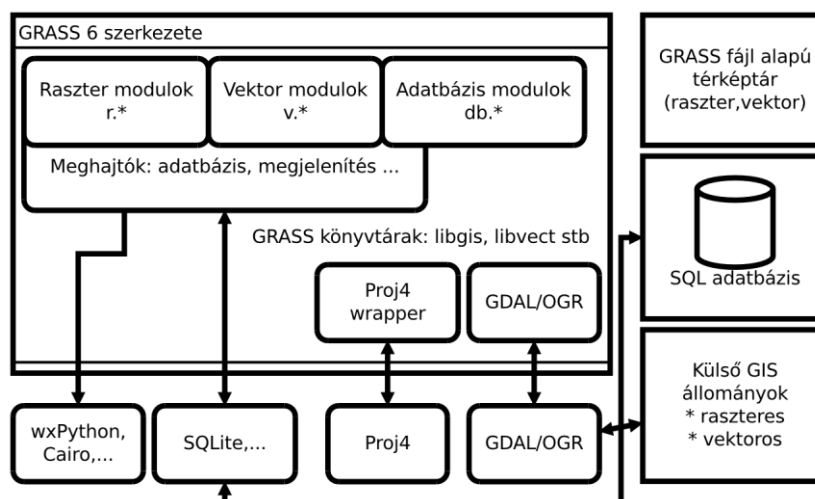
Jelenleg jó néhány széles körben ismert programrendszer használja, többek közt az Autocad Map, Topobase, MapGuide. Alternatívája lehet a hasonló képességekkel rendelkező Open Geographic Datastore Interface (OGDI) projekt.

PostGIS (GEOS, Proj4)

A méltán népszerű PostgreSQL objektum-relációs adatbázis-kezelő rendszer kiegészítő modulja, amely geometriai (geospatial) adatok tárolására és kezelésére teszi képessé az adatbázist. [10]

A geospatial adatokat GiST (Generalized Search Tree) alapú R-fa algoritmus segítségével tárolja. Adatmanipulációs függvénykészlete a korábban ismertetett Proj4 és GEOS nyílt forrású megoldásokon alapul, azok funkciói tehát a PostgreSQL által támogatott PL-SQL nyelven tárolt eljárásként hívhatók. Mint azt rengeteg működő példa bizonyítja [11], a PostGIS jó sebességet nyújtó, könnyen skálázható, egyúttal egyszerűen frissíthető és módosítható hátteret biztosíthat a nyílt forráson alapuló GIS rendszereknek.

GRASS GIS Library



Az egyik legkorábbi, és mint ilyen, az egyik legösszetettebb programkönyvtár valamint eszközkészlet és vizualizációs szoftvercsomag. Erős matematikai segédfüggvénykészlet (mátrixalgebra, parciális differenciálegyenlet támogatás, vektoralgebra, útkeresés stb.) mellett jelen változatai integrálják több korábban említett programkönyvtár képességeit.

Támogatja a PostGIS adatbázishátteret valamint a PROJ4 és a GDAL/OGR függvényeit. [7]

Fontos különbség a OpenGIS Simple Features ajánlásához képest, hogy a GRASS adatrendszerében egy rétegen belül csak topológiaiilag korrekt felületkiosztást lehet létrehozni, azaz átfedő lapok nem tárolhatók.

GeoTools

Az OGC számos ajánlását megvalósító összetett Java GIS eszközkészlet. Támogatja a koordináta-rendszer transzformációkat, az OGC SLD specifikációja szerinti szimbólumrendszert, gráf és hálózatszámításokat, tartalmazza a már említett JTS geometriai modellkönyvtárat valamint megvalósít egy alacsony memóriaigényű, állapot nélküli (stateless) és egy nagy sebességű, állapottal rendelkező (statefull) megjelenítő felületet [3].

R projekt

Komoly múltra visszatekintő statisztikai számítási rutinkönyvtár és munkakörnyezet. Segítségével egyszerűen elvégezhetők klasszikus statisztikai tesztek, kezelhetők a lineáris és nem lineáris modellek. Ezen felül több más funkció mellett alkalmazható idősor analízisre, osztályozási feladatokra és klaszterezésre is.

Könnyen készíthető kiváló minőségű, statisztikai ábráiról és diagramjairól méltán híres rendszer jó szolgálatot tehet a topológiai adatokhoz kapcsolódó attribútumok elemzése során.

VIZUALIZÁCIÓ

A hatékony adattárolás és gyors geometriai számítások csak a mérleg egyik oldala. A létrehozott információt reprezentálni, vizuálisan könnyen feldolgozható formába kell önteni. A megjelenítés két alapvető típusát érdemes elkülöníteni. Az eredmények bemutatása történhet asztali gépek gyors megjelenítőjén keresztül, illetve sávszélesség-érzékeny hálózati csatornán (Internet) keresztül.

Asztali rendszerek közvetlen implementációja esetén elsősorban a nyílt forrású MESA 3D Graphics Library [17] használatát javasoljuk, azonban léteznek ennél lényegesen magasabb szintű, nyílt jellegűknél fogva saját igényeink szerint módosítható, teljesértékű vizualizációs megoldások is. A szerző véleménye szerint a kialakítandó rendszer követelményspecifikációjának függvényében a következő megoldások használatát érdemes megfontolni:

- Quantum Gis (számos formátumot kezelő asztali GIS)
- OpenEV (vektor/raszter analízis és megjelenítés)
- ossimPlanet (3D geospatial megjelenítő eszköz)

Szintén jól használható rendszerek állnak rendelkezésre hálózaton keresztül történő megjelenítéshez. Térképi tartalom hálózati disztribúciójához talán a MapServer [9] lehet a legjobb megoldás, de a pontos feladat ismeretében érdemes lehet „versenytársai” (GeoServer, MapGuide, Openlayers stb.) képességeit is megvizsgálni.

Amennyiben nem csak térképi tartalom, hanem teljes geodéziai infrastruktúra weben történő publikálása a feladat, a GeoNetwork open source „webkatalógus” integrálása lehet leginkább célravezető [5].

A webes terjesztés természetesen megköveteli bizonyos keretrendszerek (hálózati operációs rendszer, webkiszolgáló) meglétét, ezeket azonban szerencsére kipróbált, tisztán nyílt forráskódú megoldásokkal igen jó minőségben biztosíthatjuk. A szerző saját tapasztalatai alapján FreeBSD vagy Linux operációs rendszert valamint Apache2 vagy Nginx webkiszolgálót javasolja.

NYÍLT FORRÁSÚ GIS MINTARENDSZEREK

Az alábbiakban két képzeletbeli példán keresztül bemutatjuk, miképpen lehet a korábbiakban ismertetett építőkövekből a modern igényeknek megfelelő GIS rendszert létrehozni. Az első mintarendszerünk elsősorban asztali alkalmazásra szánt lazán központosított, önálló munkát támogató ugyanakkor közös adattárolást lehetővé tevő kutatási vagy kisvállalati rendszer. A második példánk nagy volumenű adatszolgáltatásra optimalizált, elsősorban hálózaton keresztül kommunikáló információs rendszer lesz (önkormányzati portál vagy nyilvános információs szolgáltatás).

Rendszerekövetelmények: tisztán nyílt forráskódú rendszerek használata, kizárólagosan nyílt szabványok felhasználása archiválás, dokumentálás és adatkommunikáció tekintetében, skálázhatóság és bővíthetőség.

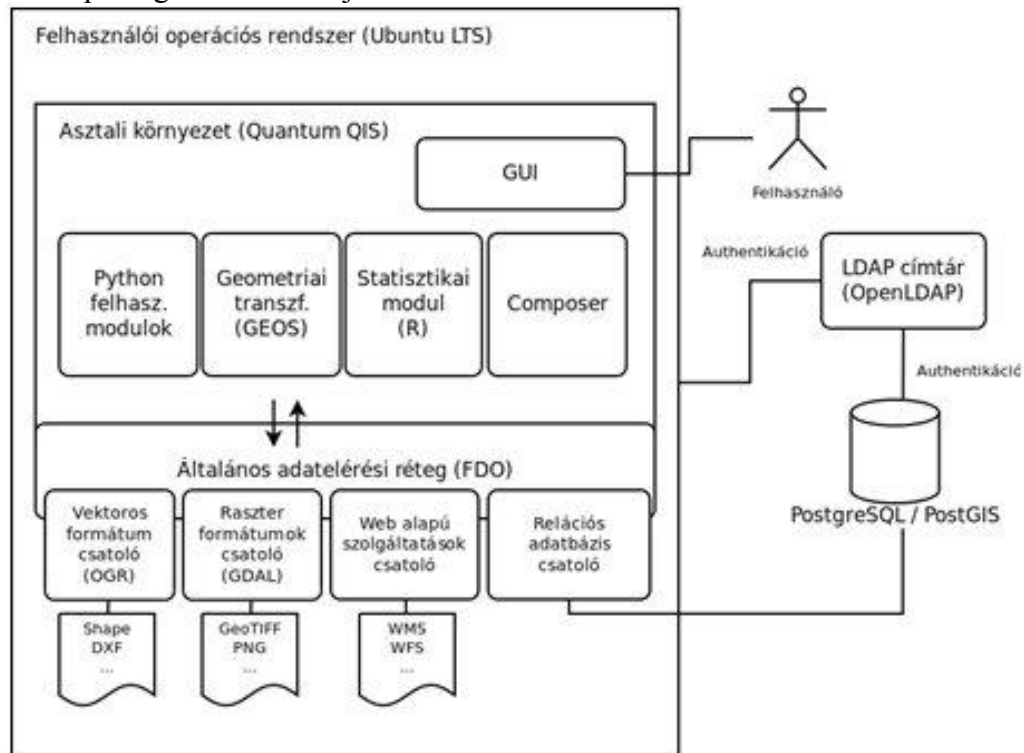
Asztali GIS környezet

Adatelemzési, manipulációs feladatokra optimalizált asztali rendszer. Központi kiszolgálón csak a közös munkafelületet biztosító háttéradatbázist helyezük el. A háttéradat tárolását OpenLDAP címtárszolgáltatáson keresztül autentikált PostgreSQL adatbázis-kezelővel oldjuk meg.

A kényelmes, gyorsabb tanulási görbéjű felhasználói felület érdekében Quantum GIS keretrendszerét (avagy saját fejlesztésű menürendszert, FDO háttérrel) alkalmazzuk. A Quantum GIS (alternatívaként az FDO könyvtár) számos bemeneti formátumot ismer (GDAL/OGR), a különféle rendszerekből származó adatok importálása adott.

Speciális igények kielégítésére Python nyelven írt modulokat használunk, amelyeket maguk a végfelhasználók is bővíthetnek. Az eredmény reprezentálására az QGIS

composer komponensét (térképek, jelmagyarázatok) illetve az R csomag statisztikai grafikai képességeit használhatjuk.

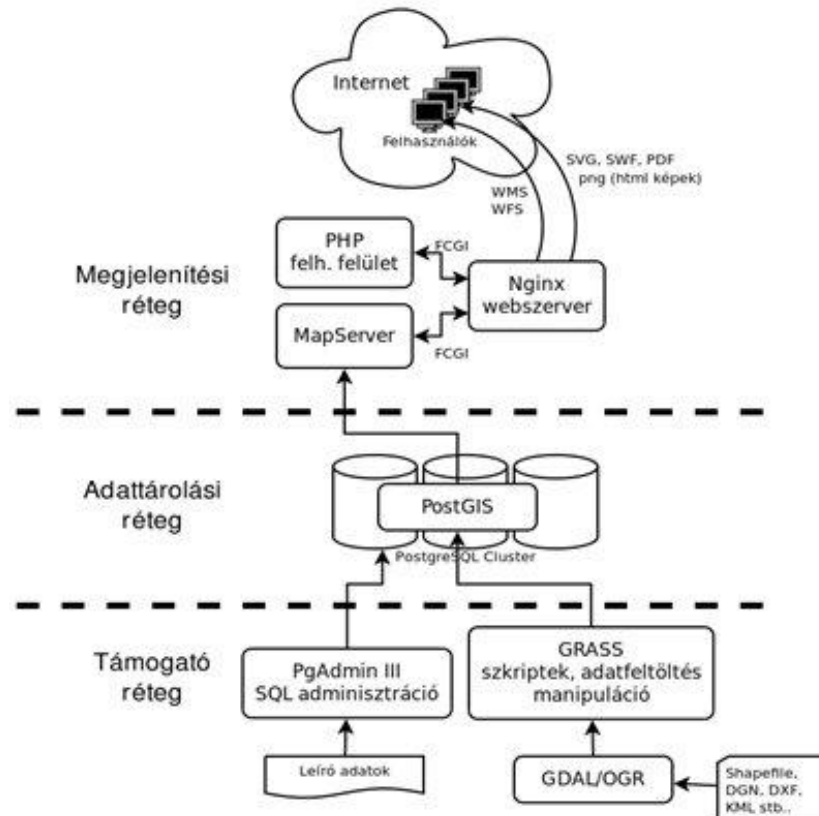


Hálózati publikációra optimalizált GIS rendszer

Elsődleges célunk jól skálázható, nagy felhasználótáborot kiszolgálni képes Internetes GIS portál létrehozása. Esetünkben rendkívül fontos a nagy sebességű adatkiszolgálás, ezért adattárolási réteggént a redundáns clusterbe csatolható postgresQL rendszert választottuk, alternatív megoldásként felmerülhet valamilyen felhő alapú kialakítás (pl. Amazon EC2). A geometriai adatokat PostGIS segítségével kezeljük.

A megjelenítési réteg kialakításakor ismét a nagy terhelhetőséget tartjuk szem előtt. A vezérlőfelületet cache-elt PHP szkriptek vagy statikus oldalak szolgáltatják, a térképi tartalmat a MapServer állítja elő tetszőleges formátumban. A http kérések kiszolgálására kis erőforrás igényű Nginx webszerveret alkalmazunk amely FCGI (fast CGI) protokollon keresztül csatlakozik a MapServerhez. Szükség esetén itt is alkalmazhatunk több kiszolgálón alapuló terhelésmegosztást.

Az adatkezelést, feltöltést végző támogató réteg esetében már kevésbé fontos a nagy terhelhetőség, itt viszonylag kevés ügyféllel kell számolnunk. Az leíró és térképi adatok feltöltését és karbantartását szakemberek végzik, ezért a szoftverválasztáskor nem a könnyű kezelhetőség, hanem az egyszerű kötegelt parancsvégrehajtás, szkriptelhetőség, erős képességekészlet az elsődleges szempont.



A leíró adatok feltöltését és általános adatkezelési feladatokat kényelmes nyílt forrású PgAdmin III felületen keresztül valósítjuk meg. A térképi adatokkal kapcsolatos feladatokat (feltöltés, módosítás, transzformációk stb.) a széles körű szolgáltatásokat nyújtó GRASS keretrendszerén keresztül valósítjuk meg.

ÖSSZEFOGLALÁS

Legyen szó nyílt forráskódú vagy üzleti alkalmazásfejlesztésről, több igen jó minőségű nyílt forráskódú megoldás segítheti elő munkánkat. Nem érdemes és nem is túl logikus energiát ölni olyan módszerek megvalósításába amelyek jó minőségben már régóta rendelkezésre állnak. Társadalmi és gazdasági berendezkedésünk bizonyos jellemzői folytán ez mégis újra és újra megtörténik. Az Nyílt Forrás egyik alapgondolata a szellemi „pazarlás” megfékezése, amely szerencsére növekvő népszerűségnek örvend a nemzetközi és nemzeti szervezetek körében.

Reméljük, sikerült viszonylag jó áttekintést nyújtanunk a jelenleg futó nyílt forrású GIS fejlesztések világáról. Természetesen nem érdemes arra számítani, hogy az évtizedek óta ezeken a szakterületeken működő üzleti megoldásokat lesöpörő alkalmazást tudunk a semmiből elővarázsolni, már csak azért sem, mert igen sok közülük aktívan alkalmazza és kihasználja a nyílt forrás előnyeit. Az viszont egyértelműen kijelenthető, hogy a nyílt forrásra alapozva lényegesen gyorsabban és könnyebben, nagyságrendekkel kevesebb emberi erőforrás felhasználásával építhető fel az igényeinknek megfelelő, versenyképes programrendszer.

Mindezt kombinálva a nyílt forráskód függetlenségével, rugalmasságával és igényeinknek megfelelő módosíthatóságával, ideális fejlesztési környezetet kapunk, legyen szó kutatási projektről vagy akár kormányzati portál kialakításáról.

IRODALOM

1. László Gábor: A nyílt forráskódú szoftverek jogi, politikai, gazdasági és társadalmi összefüggéseinek feltárása a központi kezdeményezések tükrében, Doktori értekezés, Budapest, 2009.
2. Podolcsák Ádám, Juhász Géza: Nyílt forráskódú szoftver a földügyi rendszerek fejlesztésében, GIS Open konferencia, Székesfehérvár, 2010.
3. <http://docs.geotools.org/>
4. <http://fdo.osgeo.org/>
5. <http://geonetwork-opensource.org/>
6. <http://geos.osgeo.org/doxygen/>
7. <http://grass.osgeo.org/programming6/>
8. <http://mapguide.osgeo.org/features.html>
9. <http://mapserver.org/>
10. <http://postgis.refrations.net/documentation/>
11. <http://postgis.refrations.net/documentation/casestudies/>
12. <http://trac.osgeo.org/metacrs/>
13. <http://trac.osgeo.org/ossim/>
14. <http://trac.osgeo.org/proj/wiki/WikiStart#Documentation>
15. <http://www.epsg.org/>
16. <http://www.gdal.org/hierarchy.html>
17. <http://www.mesa3d.org/>
18. <http://www.opengeospatial.org/standards>
19. <http://www.opensource.org/osd.html>
20. <http://www.osgeo.org/content/foundation/about.html>

A szerző elérési adatai

Mészáros Gergely
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Kar
1146 Budapest
Thököly út 74.
Telefon: +36(1)252-12-70/166
Email: meszaros.gergely@ybl.szie.hu
Honlap: http://www.asz.yymm.f.hu/munkatarsak/mesaros_gergely

Gauss-Krüger és UTM koordináták számítása elliptikus integrállal

Papp Erik

Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar

ÖSSZEFOGLALÁS

A Gauss-Krüger és UTM koordináták hagyományos számítási módszere a vetületi egyenletek Taylor sorba fejtése, amely alkalmatlan tetszőleges pontossági követelmények és a vetületek szélesebb vetületi sávokban történő alkalmazásakor. Valósról komplex számokra áttérve, az ellipszoidi meridián ívhossza, az izometrikus szélesség függvényeként adható meg. A vetületi egyenletek elliptikus integrállal történő megoldása lehetővé teszi a szabvány 6 fokosnál szélesebb sávokra történő kiterjesztését. Az eljárás a középmeridiántól 90 fok földrajzi hosszúságig használható. A dolgozat egy új analitikus megoldást ismertet a Gauss-Krüger és UTM ellipszoidi földrajzi és síkkoordináták közötti átszámításra. A direkt és inverz transzformációk pontossága a számítógép számítási pontosságának függvénye csupán.

1 Bevezetés

A geodéziában a forgási ellipszoidhoz kapcsolódó differenciál geometriai alkalmazások esetén, véges hatványsorokat alkalmaznak. A Gauss-Krüger és Universal Transverse Mercator, továbbiakban UTM koordináták számítása, hagyományosan szintén vetületi sorokkal történik. Történelmi szempontból ez érthető, mivel elődeink minden számítást kézzel végeztek, azonban semmi sem indokolja, hogy napjainkban számítógéppel is ugyanezt a módszert alkalmazzuk. A korábbi években készült mindegyik program kizárólag véges hatványsorokon alapuló rutinokból épült fel, pedig léteznek még általánosabb, univerzálisan használható, matematikailag helyes és pontos megoldást nyújtó algoritmusok is. Komplex számok geodéziai alkalmazása meglehetősen ritka, gyakorlatilag a geodéták – tisztelet a kivételnek – megkerülik a komplex aritmetika alkalmazását, annak ellenére, hogy az ellipszoidról történő szögtartó vetítés alapvető követelmény a geodéziában. Tény azonban, hogy a szögtartó vetületek, mint a Gauss-Krüger és az UTM vetületek vetületi egyenletei komplex számokkal egyszerűbben és rövidebben megadhatók, és azok a számítógépi algoritmusok, amelyek komplex számok kezelésére alkalmas programnyelvek felhasználásával készülnek, sokkal rövidebbek, hatékonyabbak és átláthatóbbak.

Főleg más tudományterületeken tevékenykedő nem geodéta kutató foglalkozott a feladat megoldásával, mint például [Klotz, 1993], [Dozier, 1980], [Dorrer, 1999] és [Stuifbergen, 2009]. A Gauss-Krüger és UTM koordináták hagyományos számítási módszere a vetületi egyenletek Taylor sorba fejtése. Ez a módszer alkalmatlan tetszőleges pontossági követelmények, továbbá a Gauss-Krüger és UTM vetületek

szélesebb vetületi sávokban történő alkalmazásakor. Valós számokról komplex számokra áttérve, az ellipszoidi meridián ívhossza, az izometrikus szélesség függvényeként adható meg. A Gauss-Krüger és UTM koordináták elliptikus integrállal számíthatók. A másodfokú és a harmadfokú elliptikus integrál kiértékeléséhez az ellipszoidi meridián ívhosszának definiálása szükséges, amely a gyorsan konvergáló Landen transzformáción alapszik.

A Gauss-Krüger és UTM vetületi egyenletek Jacobi-féle elliptikus függvényekkel történő megadása lehetővé teszi a szabvány 6 fokos sáv szélességénél szélesebb sávokra történő kiterjesztését. A módszer a középmeridiántól 90 fok földrajzi hosszúságig használható. A dolgozat egy új analitikus megoldást ismertet a Gauss-Krüger és UTM ellipszoidi földrajzi és síkkoordináták közötti átszámításra. A direkt és inverz transzformációk pontossága a számítógép számítási pontosságának függvénye csupán.

Ez az algoritmus az *analitikus kontinuitás* szabályai szerint, komplex változók használatával a meridián ívhossz képletét kiterjeszti a Gauss-Krüger koordináták számítására, egyes változók valósról komplex adattípusra történő változtatásával. Az eljárás alkalmazásához a geodéziai koordinátákat először izometrikus w „komplex közbenső szélesség” koordinátává kell transzformálni. A φ , λ ellipszoidi földrajzi koordinátákból q , λ izometrikus szélességet számítunk a lam függvényvel, majd ezután vissza a komplex w formába az $ilam$, komplex inverz Lambert függvényvel. Végül elliptikus integrállal számítjuk a komplex w változó értékét, melynek eredményeként a $z = x + iy$ Gauss-Krüger egységkoordinátákat kapjuk. Ez az integrál a meridián ívhossz integrál komplex változókra történő kiterjesztése, az „*analitikus kontinuitás*”.

2 Mercator vetületi rendszer

A *Mercator* vetületi rendszer a gömb szögtartó vetülete, ahol a meridiánok képei párhuzamos egyenesek a paralelkörök képei szintén párhuzamosak és a közöttük lévő távolság az egyenlítőtől a pólusok felé a szögtartó vetület törvényei szerint növekszik. A *Gerardus Mercator* Flamand kartográfus által megalkotott Mercator vetületi rendszer 1569-ben a hajózásban szabvány vetületi rendszerré vált. A tengeri navigációt nagymértékben megkönnyítette, mivel a loxodroma minden meridiánt azonos szögben metsző egyenes vonalként rajzolható a Mercator térképen.

A *TM* transzverzális (Transverse) Mercator vetületi rendszer az eredeti, más néven normális (Normal) Mercator vetületi rendszer olyan változata, amelynél az ellipszoid tengelye az egyenlítő síkjában fekszik. Az *UTM* vetületi rendszer 60 db 6 fokos sáv szélességű zónából álló világ vetületi rendszer. A síkkoordinátákat $m_0 = 0,9996$ vetületi méretarány tényezővel megszorozva egy metsző hengert, más szóval redukált koordinátákat kapunk.

A *TM* vetületi rendszer ellipszoidi alkalmazását Carl Fridrich Gauss dolgozta ki 1825-ben, amelyet 1912-ben Johann Henrich Louis Krüger továbbfejlesztett. A vetületet gyakran nevezik *Gauss-Krüger Transverse Mercator* vetületnek.

Mivel a (φ, λ) ellipszoidi földrajzi koordináták nem izometrikus koordináták, ezért bevezetjük a (q, λ) Mercator változókból álló izometrikus koordináta rendszert, a szögtartó vetítés komplex változókkal történő végrehajtásához.

$$q = \int \frac{R_M}{R_N \cos \varphi} d\varphi = \int_0^\varphi \frac{1-e^2}{(1-e^2 \sin^2 \varphi)} d\varphi \quad (1)$$

ahol: q : az izometrikus szélesség

φ : az ellipszoidi földrajzi szélesség

e : az ellipszoid első numerikus excentricitása

R_M : a meridiánirányú görbületi sugár

R_N : a harántirányú görbületi sugár.

Integrálás után az izometrikus szélesség a

$$q = \operatorname{atanh}(\sin \varphi) - e \operatorname{atanh}(e \sin \varphi) \quad (2)$$

A síkkoordináták pedig az

$$X = a q \quad Y = a \lambda \quad (3)$$

egyenletekkel számíthatók, ahol a az ellipszoid fél nagytengelyének a hossza.

Inverz megoldás esetében a φ a q függvényeként, iterációval számítható az alábbiak szerint:

$$\sin \varphi_{i+1} = \tanh[q + e \tanh(e \sin \varphi_i)] \quad (4)$$

Mivel az e nullához közeli kis mennyiség ($e \approx 0,08$) ezért a konvergencia gyors.

Jelölje a komplex izometrikus szélességet $\psi = q + i\lambda$. A vetületben a q izometrikus szélesség gyakran használt mennyiség, melyet a szélesség függvényeként adnak meg és Lambert funkciónak (Lambertian function) neveznek:

$$q = \operatorname{lam} = \operatorname{Lam}(e, \varphi) \quad \text{az ellipszoidon.}$$

Az inverz Lambert funkció az ellipszoid esetében

$$\varphi = \operatorname{ilam} = \operatorname{Lam}^{-1}(e, q) = \operatorname{Gud}(e, q)$$

Az inverze Lambert funkció kevésbé ismert elnevezése az ún. Gudermann funkció (Gudermannian), amelyet az elliptikus függvényekkel foglalkozó Christoph Gudermann után neveztek el.

A lam és ilam függvények komplex változók esetén is érvényesek, lásd Klotz (1993) 107. oldal 1 egyenlet és Dorrer (1999) tanulmányát.

3 Meridián ívhossz számítása

A meridián S ívhossza a meridián irányú R_M görbületi sugár földrajzi szélesség szerinti integrálásával számítható:

$$S_\varphi = \int_0^\varphi R_M d\varphi \quad \text{ahol} \quad R_M = \frac{a(1-e^2)}{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^{\frac{3}{2}}} \quad (5)$$

Az R_M meridián irányú görbületi sugarat behelyettesítve az ívhossz képletébe:

$$S_\varphi = a(1-e^2) \int_0^\varphi (1-e^2 \sin^2 \varphi)^{-\frac{3}{2}} d\varphi \quad (6)$$

Ez az integrál egy *harmadfokú elliptikus integrál*, amely zárt képlettel nem oldható meg. A megoldás az integrálandó matematikai funkció integráljel alatti binomiális sorozattá történő kiterjesztésével lehetséges, tagonkénti integrálással és azok eredményeinek összegzésével, az ún. Wallis integrállal, Stuifbergen (2009).

$$E_3 = \int_0^\varphi \frac{d\varphi}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^3}} = \int_0^\varphi (1-e^2 \sin^2 \varphi)^{-\frac{3}{2}} d\varphi \quad (7)$$

Az *ellipszoidi ívhossz* az a fél nagytengely hosszával történő osztás után:

$$S_\varphi = (1-e^2) \cdot E_3(e, \varphi) \quad (8)$$

A *harmadfokú elliptikus integrál* kifejezhető *másodfokú elliptikus integrállal* Korn et al (1968) és Dorrer (1999).

$$E_2(e, \varphi) = \int_0^\varphi \sqrt{1-e^2 \sin^2 \varphi} d\varphi \quad (9)$$

A program elkészítésekor az *ellipszoidi ívhossz* számításához az alábbi összefüggést használtuk:

$$S_\varphi = E_2(e, \varphi) - \frac{e^2 \sin \varphi \cos \varphi}{\sqrt{1-e^2 \sin^2 \varphi}} \quad (10)$$

Az *elsőfokú elliptikus integrál* az alábbi képlettel definiálható

$$E_1(e, \varphi) = \int_0^\varphi \frac{d\varphi}{\sqrt{1-e \sin^2 \varphi}} \quad (11)$$

Az eddigiekből következik, hogy a meridián ív szélessége közvetlenül meghatározható a másodfokú elliptikus integrállal. Ez nem csak elméleti de gyakorlati felhasználás szempontjából is fontos, még akkor is, ha az elliptikus integrál zárt képlettel nem számítható ki. A meridián ívhossz számításához felhasznált egyenletek és algoritmusok kizárólag hatványsorok kiterjesztésén alapultak, együtthatók formájában megadva.

Néhány tag meghagyása után a magasabb hatványú tagokat elhagyták egy bizonyos pontosság eléréséhez, vagy rekurzív algoritmusokat alkalmaztak, Klotz (1993).

A következő fejezetben az elliptikus integrál kiszámításának egy teljesen másfajta, az eddigiektől eltérő megoldását mutatjuk be, amely a geodéziai szakirodalomban kevésbé ismert. Ez a megoldás csak az elliptikus integrálokra és elliptikus függvényekre jellemző.

4 Landen transzformáció

Az elliptikus integrálok kiszámítása az ún. Landen transzformációk alkalmazásával végezhető. Ezek másodrendű periodikus transzformációk, amelyeknél az e modulus négyzetesen konvergál a nulla felé. Az *elsőfokú elliptikus integrál* (11) kiszámítására a következő rekurzív algoritmust alkalmazzuk, Dorner (1999):

$$E_1(e; \varphi) = \frac{E_1\left(\frac{1-e'}{1+e'}, \varphi + \arctg e' \operatorname{tg} \varphi\right)}{1+e'} \quad (12)$$

ahol:
$$e' = \sqrt{1-e^2} \quad (13)$$

A rekurzív eljárás kezdőértékei:

$$\operatorname{tg}(\varphi_{n+1} - \varphi_n) = e' \operatorname{tg} \varphi_n \quad (\varphi_{n+1} > \varphi_n) \quad (14)$$

Ezáltal az n -ről az $n+1$ -ik iterációra történő lépés csökkenti a modulust de növeli az amplitúdót. Az iteráció akkor ér véget, ha az utolsó modulus elhanyagolhatóan kicsiny lesz, azaz, amikor

$$E_1(e=0, \varphi) = \varphi \quad (15)$$

A *másodfokú elliptikus integrál* (9) kiszámítására az alábbi rekurzív algoritmust alkalmazzuk, Dorner (1999):

$$E_2(e; \varphi) = \frac{1+e'}{2} \left(E_2(\bar{e}, \bar{\varphi}) + (\bar{e} \sin \bar{\varphi}) \right) - e' E_1(e, \varphi) \quad (16)$$

ahol
$$\bar{e} = \frac{1-e'}{1+e'} \quad \text{és} \quad \bar{\varphi} = \varphi + \arctg e' \operatorname{tg} \varphi$$

(17)

Kiszámítottuk az ívhosszat 10 fokos lépésközönként $\varphi_i = 10$ foktól, $\varphi_i = 90$ fok földrajzi szélességig a *Bessel ellipszoidon* ($a = 6377397.155$, $b = 6356078.96281818$) fél nagytengely méretek és ($e = 0.081696831222543079$) első numerikus excentricitás értékének a felhasználásával *méterben*, *20 jegy pontossággal*.

```
NB. Meridián ívhossz  $\varphi_i = 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90$ 
NB. fok földrajzi szélességnél Bessel ellipszoidon
NB.=====
a*e elarc rad 10 20 30 40 50 60 70 80 90
1105748.4945760365 2212151.5502830083 3319786.5095398021
4429084.7898309017 5540279.5419560615 6653376.1206070846
7768149.5789256291 8884170.3592376597 10000855.764432505
```

NB.=====

Elvégeztük az ívhossz számítását a *WGS84 ellipszoidon* is ($a = 6378137$, $b = 6356752.314245179$) fél nagytengely méretek és ($e = 0.081819190842621889$) első numerikus excentricitás értékének a felhasználásával.

```
NB. Meridián ívhossz fi = 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90
NB.      fok földrajzi szélességnél WGS84 ellipszoidon
NB.=====
a*e elarc rad 10 20 30 40 50 60 70 80 90
1105854.8332343723 2212366.2541716341 3320113.3979403782
4429529.0303505156 5540847.0416841395 6654072.8194905175
7768980.7277701944 8885139.871936867 10001965.72931272
NB.=====
```

5 A valódi ívhossztól a Gauss-Krüger és UTM koordinátákig

Mivel a Legendre elliptikus integrálok komplex argumentumokra is érvényesek, ezért felhasználhatók a Gauss-Krüger és UTM koordináták meghatározására. Ez abból a tényből következik, mely szerint a Gauss-Krüger és UTM koordináták szögtartó vetülethez tartoznak, ahol a kezdő meridián torzulásmentes, azaz nincs méretarány változás. A meridián ívhossz integrál komplex változókra történő kiterjesztésével, az „*analitikus (vagy komplex) kontinuitás*” felhasználásával, az egydimenziós ívhossznak a kétdimenziós ellipszoid felületre történő kiterjesztésével, a (10) összefüggés szerint, amely magában foglalja a másodrendű elliptikus integrált analitikus függvényként, egy szögtartó transzformáció lehetséges a komplex Gauss-Krüger változó és a korábban bemutatott komplex szélesség között. Amint köztudott, a (φ, λ) ellipszoidi földrajzi koordináták nem izometrikus koordináták, ezért a φ koordinátát q izometrikus szélességgé kell transzformálni, az alábbi zárt képlettel, lásd Klotz (1993).

$$q = \operatorname{arsinh} \operatorname{tg} \varphi - e \operatorname{tgh} \sin \varphi = \operatorname{Lam}(e, \varphi) \quad (18)$$

A $\operatorname{Lam}(e, \varphi)$ a φ földrajzi szélesség *Lambert funkcióját* jelöli egy adott e elliptikus excentricitás esetén.

Az $\operatorname{ilam} = \operatorname{Lam}^{-1}(e, q)$ *inverz Lambert funkció*, a (18) összefüggés inverze zárt képlettel nem adható meg, ezért iterációval kell kiszámítani, lásd Klotz (1993). Az iteráció kezdő értékei:

$$\varphi = 0 \quad \text{és} \quad \varphi_1 = \arcsin \operatorname{tgh} \varphi \quad (19)$$

A program az iterációt addig folytatja, ameddig a

$$\varphi_{n+1} - \varphi_n \text{ különbség kisebb lesz mint } 1E-16, \text{ azaz } 10^{-16} - \text{nál}$$

5. 1 Direkt feladat: ellipszoidi földrajzi koordinátákból síkkoordináták számítása

$$[\varphi, \lambda]_{\text{UTM}}^{\text{GK}} \rightarrow [X, Y]_{\text{UTM}}^{\text{GK}}$$

A komplex Gauss-Krüger/UTM *egység koordináták* az alábbi összefüggés alapján számíthatók:

$$x + iy = elarc(e, ilam(e, lam(e, \varphi) + i \lambda)) \quad (20)$$

A valódi X, Y Gauss-Krüger/UTM koordináták számításához az átszámítandó pont ellipszoidi földrajzi hosszúságából le kell vonni a középmeridián hosszúságát, azaz képezni kell a

$$\lambda - \lambda_k \quad (21)$$

különbséget. A komplex egység koordináták (20) szerinti kiszámítása után azokat meg kell szorozni az ellipszoid *a fél nagytengely hosszával* és az m_0 *vetületi méretarány tényező* értékével, majd az így kapott eredményhez hozzáadni a tényleges X_0, Y_0 *eltolás értékeket*. A *vetületi méretarány tényező* értékei:

Gauss-Krüger vetületi rendszer esetén: $m_0 = 1$

UTM vetületi rendszer esetén: $m_0 = 0,9996$

5.2 Inverz feladat: síkkoordinátákból ellipszoidi földrajzi koordináták számítása

$$[X, Y]_{UTM}^{GK} \rightarrow [\varphi, \lambda]_{UTM}^{GK}$$

Első lépésként az átszámítandó X, Y síkkoordinátákból levonjuk az adott X_0, Y_0 *eltolás értékeket*, ezután a különbségeket elosztjuk az m_0 *vetületi méretarány tényező* és az ellipszoid *a fél nagytengely hosszával*.

A (20) egyenlet invertálásával ellipszoidi földrajzi koordináták számíthatók síkkoordinátákból. Az inverz megoldáskor a φ ellipszoidi földrajzi szélesség a q izometrikus szélesség függvénye, amely fokozatos közelítéssel határozható meg. A megoldáshoz az ellipszoidi ívhossz inverzét kell először kiszámítanunk iterációval. A (9) alatti másodfokú elliptikus integrált deriválva, a következő differenciálhányadost kapjuk:

$$dzw = \frac{1}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}} \quad (22)$$

Először kiszámítjuk a z komplex Gauss-Krüger / UTM egységkoordinátákat

$$z = x + iy = \frac{X - X_0}{m_0 \cdot a} + i \frac{Y - Y_0}{m_0 \cdot a} \quad (23)$$

Ezután a komplex z koordináták felhasználásával, elliptikus integrállal számítjuk a w „komplex közbelső szélesség” értékét. Az iteráció kezdőértéke: $w = z$.

A program az iterációt addig folytatja, ameddig a változás abszolút értéke

$$dw_{n+1} - dw_n \text{ különbség kisebb lesz mint } 1E - 15, \text{ azaz } 10^{-15} - \text{nél}$$

A keresett ellipszoidi földrajzi koordináták az alábbi összefüggésekkel számíthatók:

$$\begin{aligned} q + i\lambda &= lam(e, ielarc(e, x + iy)) \\ \varphi &= ilam(e, q) \end{aligned} \quad (24)$$

ahol q az izometrikus szélesség.

Végül a (24) egyenletből kapott ellipszoidi földrajzi hosszúságához hozzá kell adni a középmeridián ellipszoidi földrajzi hosszúságát, azaz képezni kell a

$$\lambda + \lambda_k \quad (25)$$

összeget.

6 GKUTM program

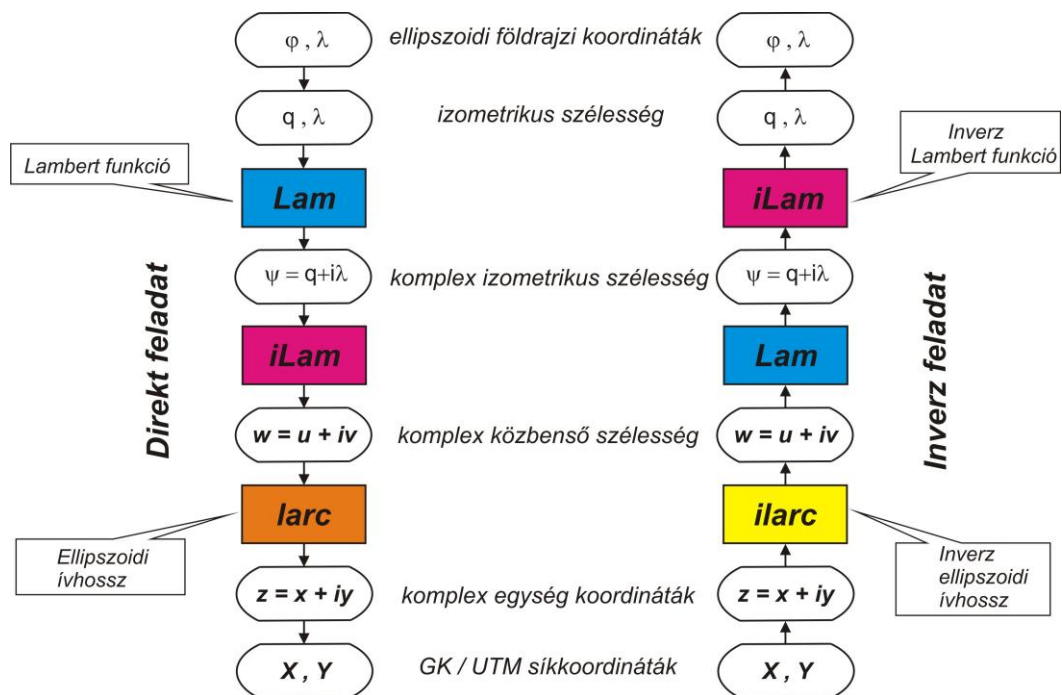
A *direkt* és *inverz feladat* megoldásához az alábbiakban ismertetett *J nyelvű* programot készítettük (2. Melléklet). A feladat megoldásnak lépései a következő folyamatábrán láthatók (1. ábra).

A GKUTM programnak, továbbá a sík és az ellipszoidi földrajzi koordináták fájlból történő betöltése után:

6.1 Először vetületi rendszert kell választanunk, a **vet''** bevitele után megjelenő listából, az alkalmazni kívánt vetület sorszámának bevitelével. Ezután a program az $X0$ és $Y0$ eltolás értékeit kéri. A felhasználó ezután választhat, középmeridián vagy a zónaszám bevitele között. A λ_k középmeridián bevitele után a program kiszámítja a Z zónaszámot a következő összefüggés alapján.

$$Z = \frac{1}{6}(3 + \lambda_k) + 30 \quad (26)$$

Amennyiben a Z nem egész szám, hanem tizedes tört, a zónaszám nem számítható, ilyenkor a Nem számítható üzenet jelenik meg a képernyőn.



1. ábra. Direkt és inverz feladat folyamatábrája

Zónaszám bevitele esetén a program kiszámítja λ_k középmeridián értékét a

$$\lambda_k = (Z - 30)6 - 3 \quad (27)$$

összefüggés alapján. A Z zónaszám 1 és 60 közötti tetszőleges egész szám lehet. Amikor a $Z < 1$ vagy $Z > 60$, akkor a zónaszám érvénytelen, a középmeridián nem számítható, ilyenkor a Nem számítható üzenet jelenik meg a képernyőn, a program $\lambda_k = 0$ értékkel végzi a további számításokat (2. ábra).

```
load'H:\GKUTM.run'
load'H:\XY4.run'
load'H:\FL4.run'

vet''

                                Vetületi rendszer

                                1 Gauss-Krüger (GK)
                                2 Universal Transverse Mercator (UTM)

Írja be a vetületi rendszer sorszámát:
1
Írja be az X0 eltolás értékét:
0
Írja be az Y0 eltolás értékét:
3500000
Válasszon: 1 Középmeridián 2 Zónaszám
1
Írja be a középmeridián értékét:
15
33
```

2. ábra. Vetületi rendszer választása

6.2 Ezek után ellipszoidot kell választanunk, az `ell''` bevitele után megjelenő listából, az alkalmazni kívánt ellipszoid sorszámának bevitelével. A felhasználó 22 db ellipszoid közül választhat. A program kiírja a választott *ellipszoid nevét*, az *a és b fél nagy illetve kistengely hosszakat*, az ezek felhasználásával *számított lapultság értékét*, a *választott vetületi rendszert* és *m0 vetületi méretarány tényező értékét*, továbbá az *X0 és Y0 eltolás értékeket*, a *középmeridián értékét* valamint a *zónaszámot* (3. ábra).

```
ell''

                                Ellipszoidok

                                1 Airy
                                2 Australian National
                                3 Bessel 1841
                                4 Clarke 1866
                                5 Clarke 1880
                                6 Everest
                                7 Fischer 1960 (Mercury)
                                8 Fischer 1968
                                9 Geodetic Reference System 1967
                                10 Geodetic Reference System 1980
                                11 Helmert 1906
                                12 Hough
                                13 International 1924 (Hayford)
                                14 Krassovsky
                                15 Modified Airy
                                16 Modified Everest
                                17 Modified Fischer 1960 (South Asia)
                                18 South American 1969
                                19 World Geodetic System 1960
```

20 Word Geodetic System 1966
 21 Word Geodetic System 1972
 22 Word Geodetic System 1984

írja be az ellipszoid sorszámát:
 14

```
=====
Krassovsky ellipszoid
a = 6378245 b = 6356863.0187730473 f1 = 0.0033523298692591371
Gauss-Krüger vetület
Vetületi méretarány tényező: m0 = 1.0000
Eltolás: X0 = 0 Y0 = 3500000
Középmeridián = 15 Zónaszám = 33
=====
```

3. ábra. Ellipszoid választása

6.3 Direkt feladat

Ellipszoidi földrajzi koordinátákból síkkoordináták számítása

Pontenkénti átszámításkor: φ GK λ

Fájlból történő átszámításkor: XY FLK

A program kiszámítja és kiírja az átszámított pont X,Y koordinátáit 20 értékes jegyre (4. ábra). Átszámítás fájlból.

XY FLK

```
=====
Forrás rendszer [F L] -> TRANSZFORMÁCIÓ -> Cél rendszer [X Y]
```

```
=====
KOORDINÁTA JEGYZÉK
5 46 53 41.5278 15 42 3.7143 5195889.7414471777 3553422.9677265463
6 48 12 56.6549 18 33 22.565 5348629.0873072222 3764264.9190530628
20 47 11 0.1613 18 24 0.0317 5233337.5406039683 3757697.8895039712
21 47 12 0.0101 18 24 0.2002 5235185.7201029044 3757620.8874895684
=====
```

4. ábra. Direkt feladat Gauss-Krüger vetületi rendszerben, Krassovsky ellipszoidon

6.4 Inverz feladat

Síkkoordinátákból ellipszoidi földrajzi koordináták számítása

Pontenkénti átszámításkor: X GKI Y

Fájlból történő átszámításkor: FL XYK

A program kiszámítja és kiírja az átszámított pont φ , λ koordinátáit [Fok Perc Másodperc] alakban a Másodperc értékét négy tizedesre, azaz 1E-4 formában (5. ábra). Átszámítás fájlból.

FL XYK

```
=====
Forrás rendszer [X Y] -> TRANSZFORMÁCIÓ -> Cél rendszer [F L]
```

```
=====
KOORDINÁTA JEGYZÉK
5 5195889.741447178 3553422.967726546 46 53 41.5278 15 42 3.7143
6 5348629.087307222 3764264.919053063 48 12 56.6549 18 33 22.5650
20 5233337.540603968 3757697.889503971 47 11 0.1613 18 24 0.0317
21 5235185.720102904 3757620.887489568 47 12 0.0101 18 24 0.2002
=====
```

5. ábra. Inverz feladat Gauss-Krüger vetületi rendszerben, Krassovsky ellipszoidon

A következő 6. ábrán, UTM vetületi rendszerben, Clarke 1880 ellipszoidon számított direkt és inverz feladat látható. Átszámítás pontonként.

```

=====
Clarke 1880 ellipszoid
a = 6378249.1449999996 b = 6356514.8695497699 fl = 0.0034075613787002117
Universal Transverse Mercator vetület
Vetületi méretarány tényező: m0 = 0.9996
Eltolás: X0 = 0 Y0 = 500000
Középmeridián = 9 Zónaszám = 32
=====
36 53 0.7112 GK 7 38 9.8892
Universal Transverse Mercator X = 4082529.0480910414 Y = 378451.1734323384
=====
4082529.0480910414 GKI 378451.1734323384
Universal Transverse Mercator fi = 36 53 0.7112 lambda = 7 38 9.8892
=====

```

6. ábra. Direkt és inverz feladat UTM vetületi rendszerben, Clarke 1880 ellipszoidon

A 6.3 és 6.4 pontban bemutatott *direkt és inverz feladatok* az átszámítandó pontok száma szerint ismételtethők, pontonkénti átszámítás esetén, illetve pontcsoportok átszámításakor a szükséges koordináta fájlok betöltése után.

Abból a célból, hogy bemutassuk a (20) és (24) összefüggések érvényességét megismételtük Klotz (1993) és Stuifbergen (2009) számításait (1. Melléklet), az eredmények síkkoordináták esetén 0,001 méterre, földrajzi koordináták esetén 0,0001 másodpercre megegyeznek.

6.5 Vetületi átszámítás

$$[X, Y]_{UTM}^{GK} \leftrightarrow [\varphi, \lambda]_{UTM}^{GK} \leftrightarrow \text{azonos ellipszoid} \leftrightarrow [\varphi, \lambda]_{GK}^{UTM} \leftrightarrow [X, Y]_{GK}^{UTM}$$

A programmal Gauss-Krüger és UTM vetületi rendszerek közötti átszámítás lehetséges, *azonos forgási ellipszoid* alkalmazása esetén.

6.5.1 Forrás rendszer (ahonnan átszámítunk) állandóinak bevitele után *inverz feladat* megoldása: az átszámítandó pont síkkoordinátaiból ellipszoidi földrajzi koordináták számítás (7. ábra). Átszámítás fájlból.

```

=====
International 1924 (Hayford) ellipszoid
a = 6378388 b = 6356911.9461279456 fl = 0.0033670033670034566
Universal Transverse Mercator vetület
Vetületi méretarány tényező: m0 = 0.9996
Eltolás: X0 = 0 Y0 = 500000
Középmeridián = 9 Zónaszám = 32
=====

FL XYK

=====

Forrás rendszer [X Y] -> TRANSZFORMÁCIÓ -> Cél rendszer [F L]

=====
KOORDINÁTA JEGYZÉK
1956 4082529.0478 378451.1742 36 52 49.0966 7 38 10.1310
1977 5262231.148 388360.572 47 30 10.8376 7 31 3.5035
2011 4256789.378 397653.179 38 27 10.4273 7 49 37.5749
=====

```

7. ábra. Inverz feladat megoldása a forrás rendszerben

6.5.2 Cél rendszer (amelyikbe átszámítunk) állandóinak bevitele után *direkt feladat* megoldása: az előző lépésben számított ellipszoidi földrajzi koordinátákból síkkoordinátákat számítunk a cél rendszer állandóival (8. ábra). Átszámítás fájlból.

```
=====
International 1924 (Hayford) ellipszoid
a = 6378388 b = 6356911.946127946 fl = 0.003367003367003457
Gauss-Krüger vetület
Vetületi méretarány tényező: m0 = 1.0000
Eltolás: X0 = 0 Y0 = 3500000
Középmeridián = 15 Zónaszám = 33
=====

XY FLK

=====

Forrás rendszer [F L] -> TRANSZFORMÁCIÓ -> Cél rendszer [X Y]

=====
KOORDINÁTA JEGYZÉK
1956 36 52 49.0966 7 38 10.131 4108713.864531978 2842968.536877185
1977 47 30 10.8376 7 31 3.5035 5290479.560147289 2936399.888731815
2011 38 27 10.4273 7 49 37.5749 4282300.734914633 2873481.325113577
=====
```

8. ábra. Direkt feladat megoldása a cél rendszerben

7 Összefoglalás

A dolgozat egy új analitikus megoldást mutatott be a Gauss-Krüger és UTM ellipszoidi földrajzi és síkkoordináták közötti átszámításra. A Gauss-Krüger és UTM koordináták hagyományos számítási módszere a vetületi egyenletek Taylor sorba fejteése, amely alkalmatlan tetszőleges pontossági követelmények és a vetületek szélesebb vetületi sávokban történő alkalmazásakor. Valósról komplex számokra áttérve, az ellipszoidi meridián ívhossza, az izometrikus szélesség függvényeként adható meg. A vetületi egyenletek elliptikus integrállal történő megoldása lehetővé teszi a szabvány 6 fokosnál szélesebb sávokra történő kiterjesztését. Az módszer a középmeridiántól 90 fok földrajzi hosszúságig alkalmazható.

A vetületi egyenletek elliptikus integrállal történő megoldása, hasznos eszköz lehet a Taylor sorba fejteésen alapuló algoritmusok kiértékelésére, amely a szabvány 6 fokos sáv szélességen túl pontatlan.

A GKUTM program felhasználható

- Direkt és inverz feladat megoldására Gauss-Krüger és UTM vetületi rendszerekben
- A Gauss-Krüger és UTM koordináták vetületi sávok közötti átszámítására
- GPS-szel mért ellipszoidi földrajzi koordináták átszámítására Gauss-Krüger és UTM vetületi rendszerekbe.

A bemutatott módszer pontossága biztosítja a Gauss-Krüger és UTM vetületi rendszerek egész Földre történő kiterjesztését és alkalmazását (Világ vetületi rendszer). A direkt és inverz transzformációk pontossága a számítógép számítási pontosságának függvénye csupán.

IRODALOM

1. Dorrer E.: From Elliptic Arc Length to Gauss-Krüger Coordinates by Analytic Continuation. Quo vadis geodesia? Anniversary Festschrift dedicated to Erik W. Grafarend, Schriftenreihe der Studiengang Geodäsie & Geoinformatik. Nr 6, Stuttgart, 1999. 9 pages.
 - a. www.uni-stuttgart.de/gi/research/schriftenreihe/quo.vadis/pdf/dorrer.pdf
 - b. Web keresés kulcsszavai "egon dorrer analytic continuation"
2. Dozier J. : Improved Algorithm for Calculation of UTM and Geodetic Coordinates. NOAA Technical Report NESS 81. US. National Environmental Satellite Service, Washington DC, 1980. 19 pages.
3. Klotz J. : Eine Analytische Lösung der Gauß-Krüger Abbildung. Zeitschrift für Vermessungswesen (ZfV), No 3, Potsdam, 1993
4. Korn et al. : Mathematical Handbook for Scientists and Engineers. McGraw-Hill, New York, 1968
5. Stüfbergen N. : Wide Zone Transverse Mercator Projection. Can. Tech. Rep. Hydrogr. Ocean Sci. No. 262: iv + 50pp. 2009

A szerző elérési adatai

Papp Erik
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
1146 Budapest
Thököly út 74
Tel. +36 1 252-1270
Email: papp.erik@ybl.szie.hu

1. Melléklet

```
load'H:\GKUTM.run'
load'H:\FLK.run'
load'H:\XYK.run'

=====
International 1924 (Hayford) ellipszoid
a = 6378388 b = 6356911.946127946 fl = 0.003367003367003457
Gauss-Krüger vetület
Vetületi méretarány tényező: m0 = 1.0000
Eltolás: X0 = 0 Y0 = 0
Középmeridián = 0 Zónaszám = Nem számítható
=====

XY FLK

=====

Forrás rendszer [F L] -> TRANSZFORMÁCIÓ -> Cél rendszer [X Y]

=====
KOORDINÁTA JEGYZÉK
```

```
1 52 0 0 3 0 0 5767715.313718324 206021.2482141518
2 52 0 0 30 0 0 6200529.355135979 2033568.765094293
```

FL XYK

Forrás rendszer [X Y] -> TRANSZFORMÁCIÓ -> Cél rendszer [F L]

```

KOORDINÁTA JEGYZÉK
1 5767715.313718324 206021.2482141518 52 0 0.0000 3 0 0.0000
2 6200529.355135979 2033568.765094293 52 0 0.0000 30 0 0.0000
```

NB. Eredmények megegyeznek Klotz 111.-ik oldalon található példájával

```
load'H:\XY1.run'
load'H:\FL1.run'
```

FL XYK

Forrás rendszer [X Y] -> TRANSZFORMÁCIÓ -> Cél rendszer [F L]

```

KOORDINÁTA JEGYZÉK
1 5000000 1000000 44 26 18.6061 12 33 31.4915
2 9000000 1000000 77 22 26.3497 45 10 5.5058
```

XY FLK

Forrás rendszer [F L] -> TRANSZFORMÁCIÓ -> Cél rendszer [X Y]

```

KOORDINÁTA JEGYZÉK
1 44 26 18.6061 12 33 31.4915 5000000.000506442 1000000.000634187
2 77 22 26.3497 45 10 5.5058 8999999.999838188 1000000.000234267
```

NB. Eredmények megegyeznek Klotz 112-ik oldalon található példájával

2. Melléklet GKUTM program lista

NB. Gauss-Krüger és UTM koordináták számítása J nyelven (J602a)

NB. Direkt megoldás: fi GK lambda -> X Y

NB. Inverz megoldás: X GKI Y -> fi lambda

```
pps=:9!:11 NB. set print precision
pps 20
```

```
display =: (1!:2) & 2
vet=: 3 : 0
```

```
display'
display' '
display'
display' 1 Gauss-Krüger (GK) '
display' 2 Universal Transverse Mercator (UTM) '
display' '
display 'Írja be a vetületi rendszer sorszámát:'
v=: (1!:1) 1
display 'Írja be az X0 eltolás értékét:'
x0=: (1!:1) 1
display 'Írja be az Y0 eltolás értékét:'
y0=: (1!:1) 1
X0=: ".x0[Y0=: ".y0[V=: ".v
display'Válasszon: 1 Középmeridián 2 Zónaszám'
KZ=: ".kz[kz=: (1!:1) 1
''
if. KZ=1 do.
```

```

display'Írja be a középmeridián értékét:'
lk=:".km[km=: (1!:1) 1
elseif. KZ=2 do.
display'Írja be a zónaszám értékét:'
[Z=:".z[z=: (1!:1)1
if. (Z>60)+(Z<1)do.km=:0[lk='Nem számítható' else.km=:lk=:3--6*Z-30 end.
lk=:km
end.
if. V=1 do. m0=:1[c3='Gauss-Krüger'
elseif. V=2 do. m0=:0.9996[c3='Universal Transverse Mercator'
end.
if.0=6|3+lk do.Z=:30+6%~3+lk else.Z='Nem számítható' end.
)
display =: (1!:2) & 2
ell=: 3 : 0
display'
display' '
display'
display' 1 Airy'
display' 2 Australian National'
display' 3 Bessel 1841'
display' 4 Clarke 1866'
display' 5 Clarke 1880'
display' 6 Everest'
display' 7 Fischer 1960 (Mercury)'
display' 8 Fischer 1968'
display' 9 Geodetic Reference System 1967'
display' 10 Geodetic Reference System 1980'
display' 11 Helmert 1906'
display' 12 Hough'
display' 13 International 1924 (Hayford)'
display' 14 Krassovsky'
display' 15 Modified Airy'
display' 16 Modified Everest'
display' 17 Modified Fischer 1960 (South Asia)'
display' 18 South American 1969'
display' 19 Word Geodetic System 1960'
display' 20 Word Geodetic System 1966'
display' 21 Word Geodetic System 1972'
display' 22 Word Geodetic System 1984'
display' '
display 'Írja be az ellipszoid sorszámát:'
E=:".el[el=: (1!:1) 1
''
if. E=1 do. a=:6377563.396[b=:6356256.909237285[c=: 'Airy'
elseif. E=2 do. a=:6378160[b=:6356774.719195306[c=: 'Australian National'
elseif. E=3 do. a=:6377397.155[b=:6356078.96281818[c=: 'Bessel 1841'
elseif. E=4 do. a=:6378206.4[b=:6356583.799998981[c=: 'Clarke 1866'
elseif. E=5 do. a=:6378249.145[b=:6356514.86954977[c=: 'Clarke 1880'
elseif. E=6 do. a=:6377276.34518[b=:6356075.413319642[c=: 'Everest'
elseif. E=7 do. a=:6377276.34518[b=:6356119.107501[c=: 'Fischer 1960 (Mercury)'
elseif. E=8 do. a=:6378150[b=:6356768.337244[c=: 'Fischer 1968'
elseif. E=9 do. a=:6378160[b=:6356774.516091[c=: 'Geodetic Reference System 1967'
elseif. E=10 do. a=:6378137[b=:6356752.314140[c=: 'Geodetic Reference System 1980'
elseif. E=11 do. a=:6378200[b=:6356818.169628[c=: 'Helmert 1906'
elseif. E=12 do. a=:6378270[b=:6356749.343434[c=: 'Hough'
elseif. E=13 do. a=:6378388[b=:6356911.946127946[c=: 'International 1924 (Hayford)'
elseif. E=14 do. a=:6378245[b=:6356863.018773047[c=: 'Krassovsky'
elseif. E=15 do. a=:6377340.189[b=:6356034.446[c=: 'Modified Airy'
elseif. E=16 do. a=:6377304.063[b=:6356103.038993155[c=: 'Modified Everest'
elseif. E=17 do. a=:6378155[b=:6356773.320483[c=: 'Modified Fischer 1960 (South Asia)'
elseif. E=18 do. a=:6378160[b=:6356774.719195306[c=: 'South American 1969'
elseif. E=19 do. a=:6378165[b=:6356783.286959[c=: 'Word Geodetic System 1960'
elseif. E=20 do. a=:6378145[b=:6356759.769489[c=: 'Word Geodetic System 1966'
elseif. E=21 do. a=:6378135[b=:6356750.520016094[c=: 'Word Geodetic System 1972'
elseif. E=22 do. a=:6378137[b=:6356752.314245179[c=: 'Word Geodetic System 1984'
end.
fl=:a%~(a-b) NB. lapultság
e=::(+fl)-*:fl NB. első numerikus excentricitás (2f-f^2)
c1=: ('c'), 'ellipszoid'[c2=: 'a = ', ('a'), ' b = ', ('b'), ' fl = ', ':fl
c4=: ('c3'), ' vetület'[c5=: 'Vetületi méretarány tényező: m0 = ', ': (6j4":m0)
c6=: 'Eltolás: X0 = ', ('x0'), ' Y0 = ', ('y0')[c7=: 'Középmeridián = ', ('lk'), ' Zónaszám = ', ('Z)

```



```

vonal,c1,c2,c4,c5,c6,:c7,vonal
)
    vonal=: 0 : 0

=====
)
    dmstor=:4 : '1r180p1*1r60#.|."1 x,:y'
    rtodms=: 4 : '4j0 4j0 9j4":,"2 s*0 60 60#:3600*1r180p1%~|x,:y[s=.*x,y'

    eli1=:4 : 0      NB. elsőfokú elliptikus integrál
    if. x=0 do. e=.y
    else. ((1-e1)%1+e1)eli1(o.<.0.5-(q-2*y)%o.1)+q=.y+_3 o.e1*3 o.y)%1+e1=.0 o. x
    end.
)
    eli2=:4 : 0      NB. másodfokú elliptikus integrál
    if. x=0 do. e=.y
    else. ee=(1-e1)%1+e1=. 0 o.x
    pp=(o.<.0.5-(pp -2*y)%o.1)+pp=.y+_3 o.e1*3 o.y
    e=((ee eli2 pp)+ee*1 o.pp)*(1+e1)%2)-e1*x eli1 y
    end.
)
    elarc=:4 : 0      NB. elliptikus ívhossz a=1 eseeén, fél nagytengely: a
    (x eli2 y)-(x*x*1 o. 2*y)%2*0 o.x*1 o.y
)
    lam=:4 : 0      NB. Lambertian: e lam fi
    (_7 o.(1 o.y))-x*_7 o.x*1 o.y
)
    ilam=:4 : 0      NB. inverse Lambertian: e ilam fi
    f=.0
    fl=_1 o. 7 o.y
    while. 1.0e_16<.|f-fl do.
        f=.fl
        fl=_1 o. 7 o.y+x*_7 o.x*1 o.f
    end.
)
    GK=: 4 : 0      NB. Gauss-Krüger síkkoordináták: fi GK lambda
    'X Y'=: (X0,Y0)+m0*+.a*e elarc e ilam l j.~e lam {.'f l'=.-(0,180%~o.lk)-x dmstor y
    (c3,' X = ',("X),' Y = ',("Y),vonal
)
    XY=:3 : 0      NB. síkkoordináták fájlból: XY FLK
    j=:0[n=:0{$FKJ[Y=:0[xy=:0 2$0[P=:1{"1".>FLK[FKJ=:}."1".>FLK
    while. j<n do.
        (|:3{|:j{FKJ) GK (|:_3{|:j{FKJ)
        xy=:xy,X,Y[j=:j+1
    end.
    PO=:5j0":P[KJ1=:":FKJ[pps 16[KJ2=:":xy
    c13=: '          Forrás rendszer [F L] -> TRANSZFORMÁCIÓ -> Cél rendszer [X Y]'
    c14=: '          KOORDINÁTA JEGYZÉK'
    c15=:PO,.( ' '),.KJ1,.( ' '),.KJ2
    vonal,c13,vonal,c14,c15,vonal
)
    ielarc=:4 : 0      NB. elliptikus ívhossz inverze
    w=.y
    dzw=.%(%:( 1-*:e*1 o. w ))^3
    whilst.1e_15<|dw do.w=.w+dw=.dzw%~y-x elarc w end.
)
    GKI=: 4 : 0      NB. Gauss-Krüger ellipszoidi koordináták: X GKI Y
    fl=(1a+180%~o.lk) rtodms~e ilam{.'q la'=.+.e lam e ielarc a%~m0%~-(X0 j.Y0)-x j. y
    (c3,' fi = ',(18{.fl),' lambda = ',18{.fl),vonal
)
    FL=:3 : 0      NB. ellipszoidi koordináták fájlból: FL XYK
    i=:0[n=:0{$ SKJ[sh=:0 6$0[P=:1{"1".>XYK[SKJ=:}."1".> XYK
    while. i<n do.
        x=.1{s[y=.2{s[s=:i{SKJ
        x GKI y
        sh=:sh,fl[i=:i+1
    end.
    PO=:5j0":P[KJ1=:SKJ[KJ2=:sh
    c13=: '          Forrás rendszer [X Y] -> TRANSZFORMÁCIÓ -> Cél rendszer [F L]'
    c14=: '          KOORDINÁTA JEGYZÉK'
    c15=:("PO),.( ' '),.("KJ1),.( ' '),.("KJ2)
    vonal,c13,vonal,c14,c15,vonal

```

)

3D városmodell kialakítása és megjelenítése PDA eszközökön

Kottyán László

Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar

ÖSSZEFOGLALÁS

A 3D Városkalauz projekt célkitűzése a Székesfehérvár belvárosában meghatározott mintaterületről nyert geometriai adatok és a kapcsolódó turisztikai, régészeti adatok egységes információs modellbe integrálása; valamint, a modell alapján, egy turisztikai célú alkalmazás fejlesztése PDA eszközökre.

A cikk ismerteti az adatok feldolgozásának módszerét és a 3D modell mobil eszközökön történő megjelenítésének vizsgálatát.

A 3D VÁROSKALAUZ PROJEKT BEMUTATÁSA

A 3D Városkalauz kutatási projekt a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal által támogatott projekt, amely a főpályázó, Fehérvár ÉPÍTÉSZ Kft és a konzorciumi partner, GEOINFO Nonprofit Kft. összefogásával valósul meg. A kétéves projekt befejezési időpontja 2011. április 30-a.

A projekt célja, a napjaink innovatív technológiái, módszerei alkalmazásával egyrészt, a valós 3D modellek előállításának és mobil eszközökön történő megjelenítésének vizsgálata turisztikai célú felhasználásra; másrészt, egy mintarendszer elkészítése, amely módszereket, eljárásokat kínál turisztikai információs rendszerek kialakításához PDA eszközökön.

A projekt résztvevői a 3D városmodell kialakításához a CityGML nyílt adatmodell alkalmazása mellett döntöttek [4]. A CityGML adatmodellt, a földrajzi adatokat leíró nyílt OGC szabvány, a GML 3 (Geography Markup Language) alkalmazási sémájaként implementálták. Célja, a városi objektumok reprezentálása olyan módon, hogy alkalmas legyen virtuális 3D modellek tárolására. 2008. augusztus 20-án az Open Geospatial Consortium a CityGML 1.0.0 verzióját hivatalos OGC szabványként fogadta el.

A CityGML, ellentétben a GML modellel, az objektumok geometriája mellett, azok tematikus jellemzőit is kezeli. A nyelv geometriai modellje a 3D városmodellek geometriáját és topológiáját, míg a tematikus modell az objektumok szemantikus információit reprezentálja. A szemantikus modell, a geometriához jelentéseket társítva, lehetővé teszi az objektumok közötti kapcsolatok meghatározását. Így, ugyanaz a 3D modell felhasználható különböző alkalmazási területeken, az ún. szemantika-vezérelt megjelenítés révén [3] [5].

A cikk bemutatja a CityGML modell előállításának egy lehetséges módszerét.

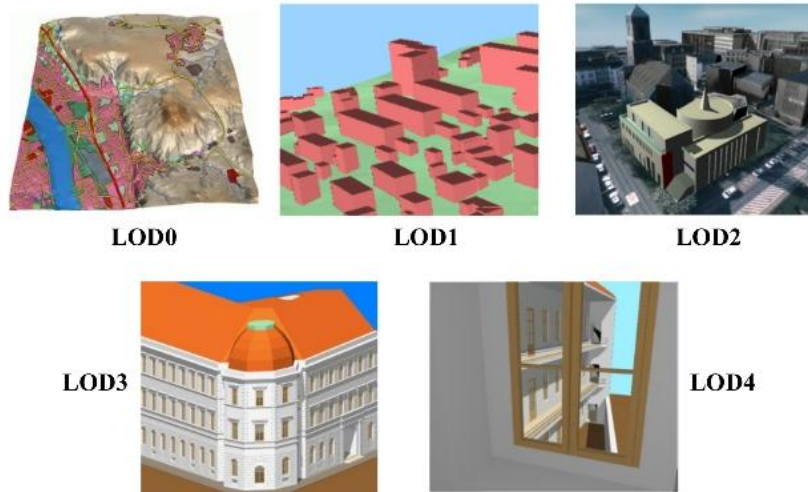
A CITYGML ADATMODELL KIALAKÍTÁSA

A CityGML moduláris felépítésű, egy adatmodell több modul felhasználásával alakítható ki. A modulok a következők:

- Core: a modell alapvető beállításait tartalmazza, és hivatkozásokat a további felhasználandó tematikus modulokra.
- Apperance: a modullal a modell objektumaihoz megjelenítési információk társíthatók.
- Building: az épületek, épületrészek, és az épületek belső részeinek modellezésére alkalmas modul, az objektumok többszintű részletességgel definiálhatók (1. ábra).
- CityFurniture: nem mozgatható objektumok modellezésére alkalmas modul, mint például az utcalámpák, közlekedési táblák, hirdetőtáblák, utcai padok.
- CityObjectGroup: a modell tetszőleges objektumai csoportokba foglalhatók a modul segítségével.
- Generics: a modul egy kiterjesztési lehetőséget biztosít, amellyel olyan attribútumok, osztályok definiálhatók, amelyek nem találhatók meg a tematikus modulokban.
- LandUse: a modul egy földterület földhasználati adatainak reprezentálására szolgál.
- Relief: a modul a domborzat meghatározását teszi lehetővé.
- Transportation: utak, vasútak, terek modellezésére.
- Vegetation: a növényzet modellezésére, a modell objektumai lehetnek egyedi növények (pl. fa) vagy növényzettel borított területek (pl. erdő).
- WaterBody: folyók, csatornák, tavak, vízgyűjtők modellezésére alkalmas modul.
- TexturedSurface: a modul az objektumok felületének vizuális reprezentációjára alkalmas. A szabvány későbbi verzióiban ez a modul felfüggesztésre kerül, ezért helyette az Apperance modul használatát javasolják.

A moduláris felépítés lehetőséget biztosít, arra, hogy az alkalmazásokhoz kialakítandó adatmodellben a modulok igény szerinti kombinációja legyen felhasználható. A modulok egyfajta összeállítása a profil. A szabványban definiált összes modul által alkotott profil az ún. *base profile*.

Az olyan alkalmazás specifikus adatok, amelyek a szabványban nem biztosítottak a Generics modulban definiálhatók vagy használható az ún. ADE (Application Domain Extension) mechanizmus. Az ADE kiterjesztés külön XML sémaként adható meg, definiálva az alkalmazáshoz szükséges elemeket [5].



0-1. ábra Objektumok megjelenítése különböző részletességben [5]

A mintarendszer funkciói és speciális adatai

A mintarendszer GPS vevővel rendelkező mobil eszközön kerül telepítésre. A rendszer fő funkciója a turisták kalauzolása látnivalótól-látnivalóig és a 3D megjelenítés biztosítása. A kalauzolás tervezett megoldása a hang alapú és a szöveg alapú tájékoztatás a magyar mellett, angol, német és francia nyelveken.

A rendszer fontos jellemzője az idő dimenzió, ugyanis egy objektum történelmi vonatkozású leíró és térbeli adatokkal is rendelkezhet. A mintarendszer 3D objektumai az alábbiak szerint csoportosíthatók:

- városi objektumok, amelyek jelenleg láthatók (épületek, szobrok, utcai objektumok),
- az épületeken belüli objektumok (pl.: történelmi, kulturális vagy művészettörténelmi jelentőségű belső terek, festmények),
- történelmi objektumok, amelyek már nem láthatók, de régészeti és művészettörténelmi kutatások eredményeként modellezhetők (pl.: lerombolt épületek, várfalak).

A mintarendszer tehát a szabványban meghatározott elemeken túl további adatokat is tartalmaz, ehhez a szabvány kiterjesztése szükséges. A kiterjesztés definiálja:

- a történelmi és művészettörténelmi leírásokat,
- az objektumokhoz tartozó képi (pl. fénykép, alaprajz,) tartalmak jellemzőit,
- a turisztikai információkat (pl. kalauzolás több nyelven, hanganyagok),
- az idő dimenzió adatait.

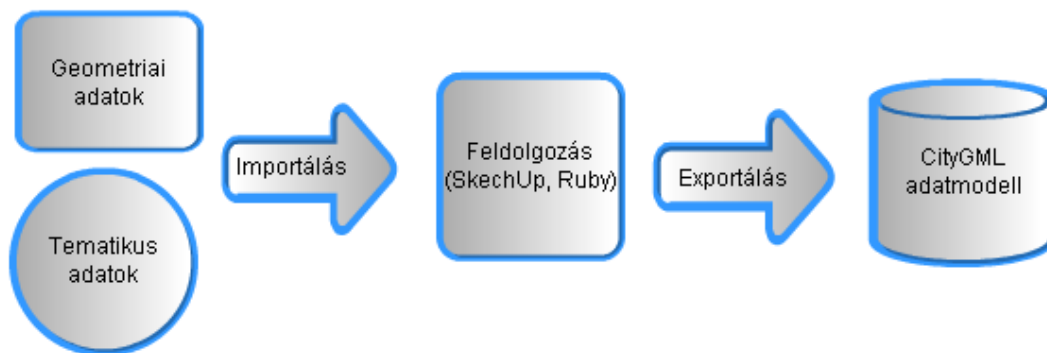
A modellezés folyamata

A projekt korábbi feladatainak teljesítésének eredményeként rendelkezésre állnak a mintaterület geometriai adatai és tematikus adatai [4].

A geometriai adatok és a tematikus adatok egy adatmodellbe integrálásához a Google SketchUp szoftvert használtuk fel. Google SketchUp egy modellező szoftver, amely rendelkezik egy Ruby alkalmazásprogramozói felülettel. Ezért, a Ruby API felhasználásával a SketchUp alkalmazás kiterjeszthető, saját készítésű modulokkal [2].

A CityGML adatmodell kialakításához a projekt keretében elkészült egy importáló és egy tematikus adatok kezelésére alkalmas szkript, valamint használtuk a CityGML-Toolchain Editor 1.4 plugint[1].

Az eljárás folyamatát a 2. ábra szemlélteti.



2. ábra CityGML adatmodell előállítása

Az eljárás lehetővé teszi az importált geometria pontosítását, kiegészítését. A Google 3D Warehouse szolgáltatással elérhetők olyan objektumok, amelyekkel a virtuális környezet utcai elemei (fák, padok, lámpaoszlopok) modellezhetők. További előnye a megoldásnak a textúrázás lehetősége.

A MEGJELENÍTÉS VIZSGÁLATA

A három dimenziós modell mobil eszközön történő megjelenítését a mobil eszköz teljesítménye nagy mértékben meghatározza. Elsősorban a processzor kapacitása és a rendelkezésre álló memória felhasználása jelent korlátokat a modell megjelenítése, kezelhetősége szempontjából.

Felhasználói szemszögből nézve, egy virtuális három dimenziós környezet kezelésekor azt várhatjuk el, hogy a felhasználói műveletek a felhasználói élményt támogassák egyfajta folyamatosság látszatát keltve a modell kirajzolásakor.

A felhasználói alpműveletek a következők:

- modell kicsinyítése és nagyítása,
- modell eltolása,
- modell forgatása.

A megjelenítés vizsgálata során arra kerestük a választ, hogy a mobil eszköz képernyőjén milyen méretű modell jeleníthető meg és kezelhető a felhasználói elvárásoknak megfelelően. A felhasználói elvárás és a felhasználói élmény minősége szubjektív fogalom, ezért a vizsgálat egy teszt program végrehajtásának időtartamát mérte különböző pontszámú modellek estében. A program végrehajtásának időtartama és a tesztelő személy értékelése alapján állapítottuk meg azt, hogy adott hardver kapacitás figyelembe vételével, adott futtató környezetben, meghatározott adatkezelés mellett egyidejűleg mennyi pont kezelése javasolt.

Az előzetes vizsgálatok alapján a tesztelő algoritmust optimalizáltuk, majd a végeredmények alapján következtetéseket vontunk le a modell műveleteinek implementálásával kapcsolatban.

Tesztelési környezet

A tesztekhez felhasznált mobil eszköz fontosabb paraméterei:

- Típus: Mio P560,
- Operációs rendszer: Windows Mobile 6.0 classic,
- Kijelző:
 - mérete: 3.5",
 - felbontása: 320x240,
- Memória:
 - belső ROM: 64 MB, telepített .NET CF 2.0-val,
 - belső RAM: 2GB.

A kódolást a Basic4ppc IDE használatával valósítottuk meg, amely natív, a .NET CF keretrendszer által végrehajtható állományt állít elő.

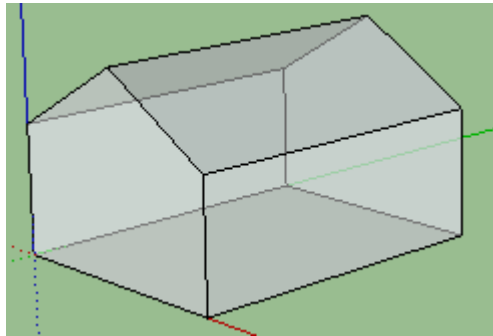
A 3D adatok kezelése

A vizsgálathoz négy geometriai modellt használtunk fel (1. táblázat), amelyeket a Google SketchUp programban állítottunk elő.

1. táblázat: Teszt modellek

Modell azonosító	Épületek száma	Pontok száma	Poligonok száma
B1	1	10	7
B10	10	100	70
B100	100	1000	700
B1000	1000	1000	7000

A modellben épületeket ábrázoltunk, egy épületet tíz ponttal és hét poligonnal adtuk meg (2. ábra).



2. ábra B1 modell

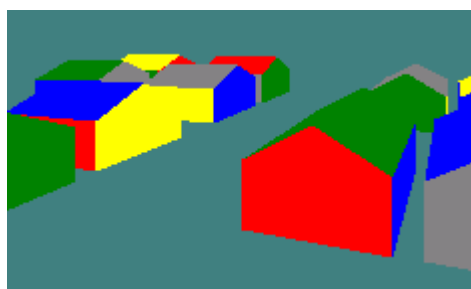
A modelleket a teszt programban egy-egy objektumként dolgoztuk fel, amelyhez a SketchUp modellt átalakítottuk, külön szöveges állományban tárolva a pontok x,y,z koordinátáit és a poligonokat alkotó pontok azonosítóit.

A program első lépésként beolvasta és tömbökben tárolta az állományok tartalmát. Ezt követően minden egyes poligonhoz egy színkódot rendelt, amelyet a színek tömbjében tárolt. Egy modell egy háromdimenziós objektumban került feldolgozásra (3. ábra).

A három dimenziós objektum a modelltől a következő adatokat tartalmazta:

- nV - pontok száma,
- n P - poligonok száma,
- ver() - hivatkozás a pontok tömbjére,
- pol() - hivatkozás a poligonok tömbjére,
- col() - hivatkozás a színek tömbjére,
- posX, posY, posZ - a modell középpontjának koordinátái,
- angleX, az, angleY, angleZ - a modell x, y, z irányú forgásszöge.

A háromdimenziós objektum további jellemzői a raszteres képi háttér és a felbontás. A felbontás meghatározza a képi koordináta-rendszer és a modell koordináta-rendszere közötti viszonyítási arányt.



3. ábra B10 modell forgatás közben

A vizsgálat algoritmus

A teszt program célja a felhasználói műveletek emulálása, mérhető paraméterek felhasználásával, amely alapján az egyes teszt esetek összehasonlíthatók és következtetések vonhatók le a mintarendszer elkészítésére vonatkozóan. A teszt

program rögzítette a végrehajtásra fordított időtartamot másodpercekben és az egyes műveletek memória felhasználását.

Az algoritmus a következő lépésekből állt:

1. ReadCloud() - pontok beolvasása állományból, majd tárolása tömbben
2. ReadPol() - poligonok beolvasása állományból, színek hozzárendelése, majd a poligonok és a színek tárolása tömbökben
3. Teszt futtatása
 - 3.1. Rot() - modell forgatása az y tengely körül az óra járásával megegyező irányba
 - 3.2. Mov() - modell eltolása: $x + 50$, $y + 50$, $x - 50$, $y - 50$ értékekkel
 - 3.3. Rot() - modell forgatása az y tengely körül az óra járásával ellentétes irányba
 - 3.4. Mov() - modell eltolása: $x - 50$, $y - 50$, $x + 50$, $y + 50$ értékekkel
 - 3.5. Zoom() - kicsinyítés (scale 5-től 1-ig), nagyítás (scale 1-től 10-ig), kicsinyítés (scale 10-től 5-ig)

Az algoritmus optimalizálása

Az algoritmusban definiált műveletek megvalósításának módja hatással van a megjelenítésre. A koordináta értékekkel végzett műveletek estében a pontok nagy száma jelentős processzor kapacitást igényelhet, amelyet a felhasználó úgy érzékel, hogy lassan rajzolódik ki a képernyőn a három dimenziós objektum vagy szaggatottan jelennek meg a modell egyes részei eltolás, forgatás közben. A pontok száma a memóriában tárolt objektum méretét is meghatározza. Amennyiben a felhasználható memória nem elegendő memória felszabadítására van szükség, amely történhet a futtató környezet által automatikusan, vagy a programozó által explicit módon, a forráskódban megadva.

Az algoritmus egyes lépéseinek megvalósításakor olyan megoldást kerestünk, amely nagy pontszámú modell mellett is biztosítja a felhasználó számára megfelelő megjelenítést. Az algoritmus implementálása és a tesztelés iteratív és inkrementális tevékenységként jellemezhető. A számos megoldásból az elsőt A változatnak, az utolsó, optimálisnak elfogadottat B változatnak jelöltük meg. Asztali számítógépes környezetben mindkettő implementáció, a B1000 modellen futatva is, megfelelő eredményt hozott felhasználói szemszögből. A megoldások között tehát a mobil környezetben, korlátozott erőforrások mellett történő felhasználhatóság jelenti a különbséget.

Tekintsük át az egyes megoldások közötti különbségeket.

Az A változat műveleteinek megvalósítása

Az A változat, a korábban említett raszteres háttéren jeleníti meg a modellt. A felhasználói műveletek kettő koordináta-rendszerben értelmezhetők.

Az objektum létrehozása

A 3D objektum létrehozásakor meghatározzuk a raszteres háttér méretét és a felbontás arányát. Abban az esetben, ha kép mérete 200x200 pixel és a felbontás aránya 1, akkor a koordináta-rendszer beosztása 100 egység minden irányban.

A modell megjelenítése (egyszerűsített jelöléssel):

draw(ver(), pol(), col(), posX, posY, posZ, angleX, angleY, angleZ)

A forgatás, implementálása:

```
Rot( y)
  updated = true
  for i= 1 to 360
    draw(ver(), pol(), col(), 0, 0, 0, 0, y, 0)
  end
```

Ahol, y egy konstans érték, a forgatás inkrementális, a pontok koordinátáinak értéke frissítésre kerül minden egyes forgatás esetén.

Az eltolás implementálása:

```
Mov(delta)
  for i = 1 to 50
    posX = posX + delta
    draw(ver(), pol(), col(), posX, 0, 0, 0, 0, 0)
  end
```

Ahol, delta a modell x irányú léptetésének értéke.

A nagyítás implementálása:

```
Zoom(s)
  scale = s
  draw(ver(), pol(), col(), 0, 0, 0, 0, 0, 0)
```

Az átadott paraméter az aktuális felbontást mértékét adja meg.

A B változat műveleteinek megvalósításaAz objektum létrehozása

Az objektum létrehozása nem változik. Azonban ennél a változatnál megkülönböztetjük a raszteres hátteret és a képernyő hátterét. Amíg az A változatnál a háttérkép a teljes nézetet jelentette, a B változatnál a nézetet az a felhasználói felület elem határozza meg amelyen a kép elhelyezkedik. Ezáltal még egy viszonyítási rendszert alkalmazunk, amelyen a kép pozícióját állíthatjuk be.

A forgatás, implementálása:

```
Rot(y)
  updated = false
  for i= 1 to 360 step y
    draw(ver(), pol(), col(), 0, 0, 0, 0, i, 0)
  end
```

Ahol, y a forgatás mértéke, a pontok koordinátáinak értéke nem változik.

Az eltolás implementálása:

```
Mov(delta)
  for i = 1 to delta
    image.left +i
  end
```

Ebben az esetben a raszteres kép eltolása történik meg egy raszteres művelettel.

A nagyítás implementálása

Megegyezik az A változatnál bemutatottakkal.

További optimalizálási lépések:

Bár a .Net keretrendszer automatikusan kezeli a memóriát, a tesztek kimutatták, hogy egyes műveleteknél az explicit memória felszabadítással a megjelenítés hatékonysága növelhető volt.

A tapasztalatok azt mutatták, hogy bármelyik alkalmazott algoritmus esetén, érdemes a perspektív megjelenítést egyedileg beállítani, a felbontástól és a modell kiterjedésétől függően.

A vizsgálat értékelése

A 2. táblázat az A és a B implementációk futtatási eredményeit mutatja a B1, B10, B100, B1000 modellek esetén.

A táblázatban a felhasználói élmény értékelése megfelelő és elfogadhatatlan minősítésekkel történt, amely a tesztelő személy véleményét mutatja. A megfelelő minősítés a modell folyamatos kirajzolását jelenti. Az elfogadhatatlan esetekben az animáció sebessége nem tenné lehetővé a kívánt felhasználást.

A teszt eredmények tükrében megállapítható, hogy az optimalizált algoritmussal ezer pontot és hétezer poligont tartalmazó modell is megfelelően kezelhető egy nézetben.

2. táblázat A tesztek eredményei

Modell azonosítója	Paraméterek	A teszt	B teszt
B1	végrehajtás időtartama (s)	21	6
	kezdeti memória igény (B)	10 184	10 168
	max. memória felhasználás (B)	561 636	14 400
	felhasználói élmény	megfelelő	megfelelő
B10	végrehajtás időtartama (s)	49	9
	kezdeti memória igény (B)	13 076	13 060
	max. memória felhasználás (B)	901 688	20 132
	felhasználói élmény	megfelelő	megfelelő
B100	végrehajtás időtartama (s)	332	30
	kezdeti memória igény (B)	41 904	41 888
	max. memória felhasználás (B)	668 800	83 140
	felhasználói élmény	elfogadhatatlan	megfelelő
B1000	végrehajtás időtartama (s)	3273	227
	kezdeti memória igény (B)	329 888	329 920
	max. memória felhasználás (B)	1 913 884	763 572
	felhasználói élmény	elfogadhatatlan	elfogadhatatlan

A FEJLESZTÉS FELADATAI

A cikk készítésekor a projekt résztvevői a mintarendszer fejlesztési feladataival foglalkoznak a megjelenítés vizsgálatával kapcsolatos tapasztalatokat felhasználva. A megjelenítés vizsgálata Windows Mobile 6.0 operációs rendszert futtató PDA készüléken történt, azonban a tesztek tapasztalatai általánosíthatók.

A megjelenítés megvalósításánál elsősorban a CityGML LOD2 részletességi szintjének megfelelően kerül kialakításra a modell, azonban egyes régészeti, művészettörténetileg indokolt esetekben a LOD3 szintű megjelenítést kívánjuk alkalmazni.

A fejlesztés kiemelt feladatai közé tartozik a CityGML adatok kezelésének megvalósítása a mobil eszközön, a GPS jelek feldolgozása és a tematikus adatok megjelenítése.

IRODALOM

1. CityGML-Toolchan Editor 1.4, <http://www.citygml.de/index.php/sketchup-citygml-plugin.html>
2. Google SketchUp Ruby API, <http://code.google.com/intl/hu/apis/sketchup/>
3. Kolbe, T.H.: CityGML Home, <http://www.citygml.org/>
4. Kottyán L.: Adatmodellezés CityGML használatával, GISopen 2010, NymE Geoinformatikai Kar, Székesfehérvár, 2010
5. OGC: OpenGIS® City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard, OGC 08-007r1, 2008

A szerző elérési adatai

Kottyán László
Nyugat-magyarországi Egyetem
Geoinformatikai Kar
8000 Székesfehérvár
Pirosalma u. 1-3.
Tel. +36 22 516 553
Email: kl@geo.info.hu
Honlap: www.geo.info.hu

A valós idejű, térinformatikai célú műholdas helymeghatározás a barlangkataszterben

Tarsoly Péter

Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar, Geomatikai Intézet

Lektorálta: Dr. Busics György (NymE) és Dr. Borza Tibor (FÖMI)

ÖSSZEFOGLALÁS

A GNSS technológiák mára széles körben elterjedtek, pontosságuk a dekaméterestől a milliméteresig terjed. A felhasználók általában reális pontossági mérőszámot is elvárnak a helymeghatározó adatok mellé, ez azonban összetett feladat. Beletartozik a GNSS-mérésre való alkalmasság vizsgálata, a felhasznált alaprendszerek és kiegészítő rendszerek, az alkalmazott mérési és feldolgozási technológiák, beállítások hatásának ismerete. A rendszer-elemek változása miatt ezeknek a GNSS-mérés minőségére gyakorolt hatását indokolt minél jobban ismerni. Jelenleg a barlangkataszterben utófeldolgozós technológiát alkalmaznak a FÖMI-KGO referenciaállomásaihoz valamint a Geotrade Kft. által üzemeltetett permanens állomásokhoz képest. Kutatásomban az GPS- és EGNOS-rendszerekre alapuló, valós idejű térinformatikai célú műholdas helymeghatározás (DGPS) alkalmazási lehetőségeit és pontosságát vizsgáltam meg a barlangkataszter, mint lehetséges felhasználási terület szempontjából, és a tesztmérések adatait minősítettem a CMAS-módszer segítségével a WGS84 (3D) és az EOVS (2D+1D) rendszerben. A vizsgálati mérésekből bizonyítást nyert, hogy 90%-os valószínűségi szinten 10 fokos magassági kitakarási szög és minimum 500-szoros ismételt mérés automatikus átlagszámítása esetén az EGNOS-korrekciókra épülő DGPS-technikával vízszintes (2D) értelemben ± 0.9 méteres és magassági értelemben pedig ± 1.5 méteres pontosság érhető el.

BEVEZETÉS

A jelenlegi barlangkataszter utófeldolgozós technológiát használ, melynek lényege, hogy a terepen csak nyers mérési adatokat rögzítenek, és azokat a mérés befejezése után, irodában, valamely referenciaállomás vagy permanens állomás mért adatainak a felhasználásával kiértékelik. Ügyelve arra, hogy a permanens állomás és a vektor végpontja közötti távolság a megfelelő korláton (50-60 km) belül maradjon, még kódérés felhasználásával is elérhető a deciméteres pontosság. A megoldás azonban három kérdést is felvet: szükség van-e arra, hogy a barlangok bejáratait deciméter élességgel ismerjük, és milyen romlást eredményez a számított koordináták pontosságában a vektorhossz kritikus távolság fölé növelése? Figyelembe véve az időráfordítást, megbízhatóságot, gazdaságosságot és műszerigényt, az utófeldolgozós vagy a valós idejű technológia felel-e meg jobban a barlangkataszter céljainak?

A bejáratok koordinátáit nem szükséges ismerni deciméteres élességgel, sok esetben nem is lehetséges a bejárat azonosítása csak méter élesen. A koordinátát tehát elegendő ismernünk méteres pontossággal; ez a meghatározási pontosság elegendő a bejárat újbóli terepi felleléséhez. Ezt a pontosságot biztosítja az utófeldolgozás még 50-60 kilométert meghaladó vektorhossz esetén is, azonban műszer- és számítás igénye, a ráfordított idő és a gazdaságosság tekintetében kedvezőtlenebb, mint a valós idejű meghatározás. Az optimális megoldás azonban az utófeldolgozós és valós idejű technológiák együttes alkalmazásában rejlik, de jelenleg nem minden pont koordinátáját lehet valós idejű technológia felhasználásával meghatározni. A DGPS-technika egyik alkalmazási lehetősége Magyarországon az ingyenes EGNOS-jelek vétele, azonban létezik másik lehetőség is, a hazai aktív hálózat DGPS internetes szolgáltatása. Kutatásomban csak az EGNOS-jelek vételével megvalósuló DGPS-technikát vizsgáltam meg.

A VIZSGÁLATI MÉRÉSEK FOLYAMATÁNAK BEMUTATÁSA

A vizsgálati mérések végrehajtására a Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Karának tetején elhelyezett középső betonpilléren került sor ideális, kitakarás-mentes mérési környezetben. A méréseket bő egy év időtávlatában végeztem (2009.08.11. és 2010.09.03. között) egy TDS Recon kéziszámitógépre szerelt Hemisphere Crescent vevő (csak GPS és EGNOS holdak jelének vétele) segítségével különböző évszakokban, napszakokban és időjárási körülmények között, hogy véletlenszerűvé tegyem a troposzféra, ionoszféra és műholdkonstelláció hatásának mértékét. A kísérletek során vizsgáltam a különböző beállítási lehetőségeket, úgy mint a hagyományos navigációs üzemmódot (abszolút GPS-mérés=SPP=EGNOS0), EGNOS korrekciók vételét, a mérések ismétlésszámát (1-10-100-500-1000-szeres mérési ismétlésszám, az átlagolást a műszer végezte) és a különböző észszerűségi keretek között mozgó kitakarási szögeket (5-10-15-20 fok). Egy mérésnek egyetlen epochányi, azaz körülbelül 1 másodpercnyi mérést neveztem. A vizsgált időszakban 747 darab koordináta-hármaszt határoztam meg a WGS84 (X, Y, Z) rendszerben. Az EGNOS-korrekciók vétele mellett lényegében az ITRF2000 rendszerben kapunk koordinátákat, azonban a WGS84 és ITRF2000 között meglévő mintegy 5 centiméteres eltéréstől a barlangkataszter gyakorlati felhasználási szempontjai miatt eltekintettem. A barlangbejáratok 3D objektumok, azonban a földfelszínen lévő bejárat ábrázolásához elegendők a vízszintes koordináták is. A vízszintes és magassági koordináták között meglévő pontosság különbség indokoltta tette tehát, hogy a vizsgálatokat a WGS84 (3D) rendszer mellett EOVS-ban (2D+1D) is elvégezzem.

Az összehasonlítás alapját képező referencia-koordinátát egy Leica 500-as típusú geodéziai célú vevővel, statikus méréssel határoztam meg. A statikus méréssel ETRS89 rendszerben nyert koordinátákat az *EUREF Permanent Network* honlapján található ingyenesen használható programmal számítottam át a WGS84-es rendszerbe. A statikus mérés természetesen szigorú értelemben nem tekinthető hibátlannak - hiszen a fázismérésnek ugyanúgy megvannak a hibái, mint a kódérésnek - azonban a vizsgálatom szempontjából a centiméteres pontossággal jellemezhető geodéziai célú helymeghatározás hibátlannak tekinthető a méteres pontossággal jellemezhető valós

idejű, térinformatikai célú műholdas helymeghatározáshoz képest. A mérési jegyzőkönyvben (saját Excel táblában a kutatás céljára kialakított jegyzőkönyvben) a koordináták mellett számos más, a mérési körülményeket jellemző paramétert is tártam, amelyek segítségével lehetőség nyílt a mérések megbízhatóságát befolyásoló tényezők jobb megértésére. A mérési jegyzőkönyv elemei vázlatosan a következők voltak:

1. A mérés sorszáma, helyszíne és időpontja, a pillér WGS84 koordinátái a referenciamérésből
2. Hagyományos navigációs üzemmódhoz (abszolút GPS-mérés), EGNOS korrekciók vételéhez, 1-10-100-500-1000-szeres ismétlésszámhoz, 5-10-15-20 fokos magassági kitakarási szöghöz tartozó koordináták, azok különbségei a referencia-koordinátához képest, továbbá a 3D lineáris eltérések a referencia-értékhez képest
3. A vevő által kijelzett PDOP-érték, középhibák (HRMS, VRMS), jel/zajviszony-átlag, észlelt műholdak száma

A MÉRÉSI EREDMÉNYEK ELŐFELDOLGOZÁSA

A mérési eredmények előfeldolgozása segítséget nyújthat a megbízhatósági mérőszámok becslésében, valamint azoknak az intervallum-határoknak a lehatárolásában, amelyek közé szélső esetekben ezen értékek eshetnek. A tényleges feldolgozás megkezdése előtt nincs lehetőség arra, hogy „valódi” megbízhatósági mérőszámokkal dolgozzunk, azonban az X, Y, Z, és 3D lineáris eltérés statisztikájának és hisztogramjának elemzése képet adhat arról a folyamatról, amely meghatározza a DGPS-technika által szolgáltatott adatok felhasználhatóságának tartományát.

Az előfeldolgozás folyamatához tartozik a ΔX , ΔY , ΔZ , és 3D lineáris eltérések középhibáinak meghatározása is, azonban ezek az adatok önmagukban szemlélve nem nyújtanak szemléletes képet a pontosságról. Ahhoz, hogy a későbbi vizsgálatokhoz megfelelő adatok álljanak a rendelkezésünkre leíró statisztikákat és hisztogram elemzéseket érdemes végezni.

A leíró statisztika célja egy adatsor lehető legteljesebb elemzése a matematikai statisztika módszereivel. Bizonyos mérőszámok (legvalószínűbb érték, adatsor középhibája stb.) megállapítására a geodéziából ismert első kiegyenlítési csoport is lehetőséget nyújtana, azonban az egyszerűség, könnyebb áttekinthetőség és érthetőség kedvéért ezen elemzésekhez a Microsoft Excel beépített elemző funkcióját használtam. Az alább felsorolt statisztikai mérőszámokat mind az X, Y, Z, és 3D lineáris eltérés esetében kiszámítottam:

1. Számtani közép
2. Standard hiba
3. Medián
4. Középhiba
5. Variancia
6. Terjedelem

Ezeket az adatokat egyenként meghatároztam az egyes beállítási módokhoz és kitakarási szögekhez kapcsolódóan, azonban a mérési folyamat egységes jellemzéséhez a különböző kitakarási szögekhez kapott eredményeket végül összevontam, és így olyan statisztikákat számítottam, amelyek egységes képet nyújtanak a térinformatikai célú műholdas helymeghatározási eljárásokról.

A mérési eredmények további előzetes elemzéséhez tartozott még az adatsorok hisztogramokon történő megjelenítése és elemzése is. A hisztogram egy rendezett minta előre kitűzött változó-tartományaiba eső elemek számát vagy gyakoriságát ábrázolja. A hisztogram hasábjainak szélessége a változó-tartományt, magassága az (abszolút vagy relatív) gyakoriságot ábrázolja. A hisztogramok tehát alkalmasak arra, hogy megvizsgáljuk, hogy a mért koordináták, koordináta-különbségek és 3D lineáris eltérések a legkisebb és legnagyobb értékek által kijelölt intervallum-határokon belül milyen eloszlást mutatnak. Mindebből következtetéseket lehet levonni arra vonatkozóan, hogy a mérések pontossága milyen értéktartományokon belül fog mozogni, mennyi lesz a becsült értéke a középhibának, azaz jellemezni tudjuk az egyes mérésekhez kapott eredményeket. Az egységes jellemzéshez a különböző kitakarási szögekhez és beállítási módokhoz kapott eredményeket itt is összevontam, vízszintes értéktengelynek pedig a 0.5 méteres beosztást választottam.

A leíró statisztikákból és a hisztogram-elemzésekből levonható következtetéseket és a legfontosabb jelzőszámokat az 1. táblázat tartalmazza:

3. táblázat Az előfeldolgozás legfontosabb eredményei

	Abszolút GPS	EGNOS1x	EGNOS10x	EGNOS100x	EGNOS500x	EGNOS1000x
Intervallumhatárok (m)						
ΔX	-0.5-6.5	-1.5-5.5	-2.0-4.5	-1.5-4.5	0.5-2.0	0.5-2.0
ΔY	-1.0-3.0	-1.0-2.5	-1.0-2.5	-1.0-2.0	0.0-1.0	0.5-1.5
ΔZ	-6.0-6.0	-4.5-4.5	-4.0-4.0	-2.0-3.0	-1.5-1.5	-1.0-2.0
3D	1.0-12.0	1.0-16.5	0.5-17.0	0.5-7.0	1.0-2.0	1.0-2.5
A leíró statisztikákból számított középhibák (m)						
X	±2.5	±2.3	±2.3	±1.6	±0.4	±0.5
Y	±1.6	±1.2	±1.2	±0.7	±0.3	±0.2
Z	±3.2	±2.7	±2.7	±2.2	±0.8	±0.6
3D	±2.3	±2.3	±2.2	±1.5	±0.4	±0.4
Várható pontosság (m)						
	±5.0	±4.0	±3.5	±3.0	±2.0	±1.5

A DGPS-TECHNIKA PONTOSSÁGÁNAK VIZSGÁLATA WGS84-BEN A CMAS-MÓDSZERREL

A pontosság jellemzésére használt egyetlen mérőszám azt az érzetet keltheti, mintha a pontosság egy egyszerűen, könnyen és egzaktul meghatározható mérőszám lenne. A valóságban azonban túl sok tényező befolyásolja ezt az értéket; ezen tényezőknek nem ismerjük minden esetben a hatásmechanizmusát. Sokkal megfoghatóbb, egyben árnyaltabb megoldást ad, ha a pontosságot egy intervallumon belül becsüljük, és minden intervallumhoz valamilyen valószínűségi szintet rendelünk hozzá. A valószínűség fogalmának bevezetése magában hordozza a bizonytalanságot is, amelyet ugyan ki lehet fejezni matematikai módon, azonban mégis közvetíti a felhasználó számára azt az értékes információt, hogy a kapott mérőszámnak meg vannak a korlátai.

A CMAS- (Circular Map Accuracy Standard) módszert eredetileg a topográfiai és földrajzi térképek adatai helyzeti pontosságának az ellenőrzésére alakították ki (Maling, 1989), azonban megfelelő újragondolás után alapelemei használhatók a műholdas helymeghatározás pontosságának a becslésében is (Tarsoly, 2009). A módszer által használt paramétereknek nem ismert magyar nyelvű fordítása, ezért a továbbiakban az angol megfelelő betűszavaival fogok hivatkozni rájuk.

Tekintsük a helymeghatározás azon esetét, amikor a célunk az x , y síkkoordináta meghatározása. A CMAS-módszer alkalmazásának előfeltétele, hogy ismerjük az egyes koordináta-összetevők középhibáit (μ_x , μ_y). Ha feltételezzük, hogy véletlen jellegű hibák, azaz a mérések során sikerült valamennyi szabályos hiba-összetevőt kiküszöbölni, akkor lényegében a két középhiba egy ellipszis alakú függvényt fog meghatározni. Képzeljük el a terepen a hibátlanak tekintett ponthelyet, a helyi vízszintes síkjában pedig olyan koncentrikus ellipsziseket, melyek kis- és nagy tengelyeinek méretei eltérő valószínűségi szinteken jellemzik a pontosságot. A valószínűség, hogy a mért ponthely valamely ellipszisen belülre fog esni, arányos az ellipszis kis- és nagy tengelyeinek méretével. Ha a két koordináta középhibája egyenlő, vagy egyenlőnek tekinthető, akkor az ellipszisek körre válnak, amelyet sokkal egyszerűbb kezelni matematikailag. Ebben az esetben a hibátlanak tekintett ponthely körül a helyi vízszintes síkjában különböző valószínűségi szinthez tartozó, különböző sugarú koncentrikus körökkel fogjuk tudni jellemezni a pontosságot.

A módszer barlangkataszterbeli alkalmazásához azonban figyelembe kell venni bizonyos megkötéseket is. Mivel a barlangbejáratok 3D objektumok, ezért a CMAS-módszer által használt mérőszámokat már nem síkban, hanem térben kell értelmezni. Ekkor a különböző valószínűségi szintekhez hiba-ellipszoidok fognak tartozni, azonos középhibák esetén pedig hibagömbök. A valóságban az előfeldolgozások eredményeiből látható, hogy az X , Y és Z koordináták középhibái mintegy 1.5 méteres intervallumon belüli szórást mutatnak. A barlangkataszter szempontjából ez a ~1.5 méter középhiba eltérés nem tekinthető relevánsnak, így lehetővé válik, hogy a pontosságot a nehezen kezelhető ellipszoiddal szemben egy gömbön belül értelmezzük. Mindez azonban a módszer jelentős egyszerűsítését és egyben alkalmazhatósági korlát bevezetését is jelenti (Tarsoly, 2007). A kapott koordináta középhibák nem tekinthetők csak véletlen hibáknak, azonban a barlangkataszter által elvárt nem szabatos

helymeghatározásban mindettől el lehet tekinteni. A fenti megfontolásokból látszik, hogy a CMAS-módszer alkalmazása a barlangkataszterben nem tekinthető precíz megoldásnak, más célú meghatározásokban való alkalmazása csak alapos megfontolás után lehetséges.

Egy vektor meghatározása esetén legyenek a WGS84 X, Y és Z irányú összetevők középhibái μ_X , μ_Y , μ_Z , továbbá tételezzük fel, hogy a három mennyiség legyen egyenlő egymással ($\mu_X = \mu_Y = \mu_Z$). A vektor középhibája (térbeli ponthiba), és a CMAS-módszer alapparamétere (σ_c), azaz a közepes térbeli ponthiba ekkor:

$$\mu_v = \sqrt{(\mu_X^2 + \mu_Y^2 + \mu_Z^2)}$$

$$\sigma_c = \frac{\mu_v}{\sqrt{3}} \quad (1)$$

A σ_c paraméter ismeretében számíthatók a CMAS-módszer paraméterei (2. táblázat), azaz lényegében a koncentrikus gömbök sugarai:

4. táblázat A CMAS-módszer paraméterei

Név	Rövidítés	Valószínűség (%)	Származtatás
Circular standard error	σ_c	0.39	1.0 σ_c
Circular probable error	CPE or CEP	0.50	1.1774 σ_c
Circular mean square positional error	MSPE	0.63	1.4142 σ_c
Circular map accuracy standard	CMAS	0.90	2.1460 σ_c
Three-five sigma error	3.5 σ	0.99	3.5 σ_c

A 2. táblázatban látható paramétereket figyelembe véve, az előfeldolgozás során számított középhibák bevonásával az egyes mérési módszerekhez és kitakarási szögekhez az alábbi paraméterek számíthatók (3. táblázat).

A 3. táblázatban látható mérőszámok jól jellemzik a DGPS-technika pontosságát, azonban nem szabad elfelejtenünk, hogy ezek a számok csak becslést adnak, szélsőségesnek tekinthető mérési környezetben (kevés számú műhold, zavaró objektumok stb.) lényegesen rosszabb pontossággal kell számolnunk. A kitakarási szögek figyelembe vétele azt sugallja, hogy az 5-10 fokos magassági kitakarás nyújtja a legjobb megoldást. Fedett terepen a többutas terjedés hatása fokozottan érvényesül különösen az 5 fokos kitakarási szög alkalmazása mellett, így a barlangkataszterbeli gyakorlati felhasználás szempontjából a 10 fokos kitakarási szöget lehet az optimális választásnak tekinteni. A 15 és 20 fokos magassági kitakarási szög alkalmazása esetén a pontosság értékek már jelentős romlást mutatnak az 5 és 10 fokos kitakarási szöghöz képest, azonban meg kell jegyeznünk, hogy mérlegelve a vevő körüli kitakarás jellegét és elhelyezkedését a 15 fokos magassági kitakarás alkalmazása is indokolt lehet (Tarsoly, 2003).

5. táblázat A CMAS-módszer alkalmazása EGNOS0 (abszolút GPS-mérés), EGNOS1x és EGNOS 10x mérések esetén (P(%)=valószínűség) a WGS84 rendszerben

		Értékek (m)				
		5	10	15	20	
	P%)	3D	3D	3D	3D	
CSE	39	2.3	2.2	2.4	3.2	EGNOS (0)
CPE	50	2.7	2.6	2.8	3.7	
MSPE	63	3.3	3.1	3.4	4.5	
CMAS	90	5.0	4.7	5.1	6.8	
3.5σ	99	8.1	7.7	8.3	11.0	
		Értékek (m)				
		5	10	15	20	
	P (%)	3D	3D	3D	3D	
CSE	39	1.6	1.7	2.3	2.8	EGNOS 1x
CPE	50	1.9	2.0	2.7	3.3	
MSPE	63	2.3	2.4	3.2	3.9	
CMAS	90	3.5	3.7	4.9	6.0	
3.5σ	99	5.7	6.0	8.0	9.8	
		Értékek (m)				
		5	10	15	20	
	P(%)	3D	3D	3D	3D	
CSE	39	1.5	1.6	2.2	3.0	EGNOS 10x
CPE	50	1.8	1.9	2.6	3.5	
MSPE	63	2.2	2.3	3.1	4.2	
CMAS	90	3.3	3.5	4.8	6.4	
3.5σ	99	5.3	5.7	7.8	10.4	
Mérési időtartam (1s=kb.1 epocha)						
1s	10s					

A táblázatból megállapítható, hogy a mérési ismétlésszám növelése kedvezően befolyásolja a pontosság alakulását. A további vizsgálatokat már csak az optimálisnak tekintett 10 fokos kitakarási szög mellett végeztem, 100-500-1000-szeres ismétlésszám mellett, és a CMAS-módszer paramétereinek a levezetéséhez közel 100 mérési alkalom eredményeit használtam fel. Az eredményeket a 4. táblázat tartalmazza.

A 100-as és 500-as ismétlésszám között egyértelműen megfigyelhető a pontosság javulása, a megbízhatósági mérőszámok megközelítően a harmadrészükre csökkentek. Az 500-as és 1000-es ismétlésszám között már nem figyelhető meg lényeges javulás (megközelítőleg csak 10%-os), ami azt jelenti, hogy az ismétlésszám növelésének ésszerűségi határa 500 körül húzódik. A mérési időtartam 15-20 perccel megnő az 500-as és 1000-es ismétlésszám között, ugyanakkor a több ráfordított idő nem térül meg a középhibák tekintetében.

6. táblázat A CMAS-módszer alkalmazása EGNOS100x, EGNOS500x és EGNOS 1000x mérések esetén a WGS84 rendszerben

Értékek (m)				
		10		
	Valószínűség (%)	3D		
CSE	39	1.6	EGNOS 100x	
CPE	50	1.9		
MSPE	63	2.3		
CMAS	90	3.4		
3.5σ	99	5.6		
Értékek (m)				
		10		
	Valószínűség (%)	3D	EGNOS 500x	
CSE	39	0.5		
CPE	50	0.6		
MSPE	63	0.7		
CMAS	90	1.1		
3.5σ	99	1.8		
Értékek (m)				
		10		
	Valószínűség (%)	3D	EGNOS 1000x	
CSE	39	0.5		
CPE	50	0.6		
MSPE	63	0.7		
CMAS	90	1.0		
3.5σ	99	1.7		
Mérési időtartam (1s=kb.1 epocha)				
3.5 perc	10-15 perc	30 perc		

A DGPS-TECHNIKA PONTOSSÁGÁNAK VIZSGÁLATA EOVBAN A CMAS-MÓDSZERREL

A gyakorlati felhasználás számára a WGS84 koordináták vizsgálata kevésbé szemléletes, mert egy geocentrikus koordináta-rendszerben adottak. Érthetőbb információt szolgáltat a síkkordináták vizsgálata, ezen kívül az EOVBan történő vizsgálatot a gyakorlati életben való általános elterjedtsége is indokolja. Az EOVBan történő vizsgálathoz azonban több tényezőt is figyelembe kell venni.

A mért koordinátáim a WGS84 rendszerében adottak, így ezeket át kellett számolnom EOVBa. Első lépésben az *EUREF Permanent Network* honlapján található transzformációs programmal átszámítottam a koordinátákat ETRS89 rendszerbe. Az így kapott koordinátákat az EHT² program segítségével transzformáltam át EOVBa. Az EOVBa-koordináták lényegében 2D+1D értékekként értelmezhetők, tehát a síkkordináták (y, x) és a magasság különböző vonatkoztatási rendszerben adottak. Ennek megfelelően a CMAS-paraméterek vizsgálatát is szét kell bontani 2D-re és 1D-re. Két dimenzióban a hibátlannak tekintett ponthely körül a pontosságot hibakörök fogják szemléltetni, amennyiben az y és x irányú koordináta-összetevők középpontjait azonosnak tekintjük. A valóságban az előfeldolgozások eredményeiből látható, hogy az y, x koordináták

középhibái mintegy 1.5 méteres intervallumon belüli szórást mutatnak. A barlangkataszter szempontjából ez a középhiba eltérés nem tekinthető mértékadónak, így lehetővé válik, hogy a pontosságot a nehezen kezelhető ellipszissel szemben egy körön belül értelmezzük. Egy dimenzióban a pontosságot az álláspont függőlegesére illesztett hibaszakasz fogja jelképezni. A magassági érték különálló vizsgálatát az is indokolja, hogy a GPS-méréseken alapuló magasságmeghatározás egy nagyságrenddel megbízhatatlanabb, mint a síkban értelmezett koordinátáké. A későbbi következtetések szempontjából tehát szükséges ismerni, hogy az egyes összetevő tényezők hogyan befolyásolják a kapott végeredményeket.

Az EOV-koordinátákra végzett feldolgozások eredményét abszolút GPS-mérés, továbbá EGNOS1-10-100x beállítási mód esetén a különböző kitakarási szögekhez az 5. táblázat tartalmazza.

A gyakorlati életben a 90%-os valószínűségi szint vizsgálatának van jelentősége, így a táblázat ezen értékeinek az összehasonlítását végeztem el részletesebben. Abszolút GPS-mérés esetén a 2D pontosság 5-10-15 fokos kitakarási szögek esetén kis mértékű, de határozott javulást mutat, míg a 20 fokos kitakarási szög esetén a korábbiakhoz képest egyértelműen romlik. Az 1D meghatározások pontossága az 5 fokos kitakarás mellett a legjobb, és folyamatosan romlik a kitakarási szög növekedésével. Abszolút-GPS mérés esetén a 2D meghatározás pontossága 90%-os valószínűségi szinten várhatóan ± 4.5 méter, az 1D meghatározásé pedig ± 7.0 méter.

EGNOS1x beállítás esetén a 2D meghatározások pontossága a kitakarási szög növelésével egyértelmű romlást mutat. Az 1D meghatározások esetén ugyanez a tendencia figyelhető meg. Nem szabad azonban azt a következtetést levonni ebből, hogy az 5 fokos kitakarás adja a legmegbízhatóbb megoldást, hiszen a vizsgálati méréseket ideális, kitakarás-mentes környezetben végeztem; ezzel szemben a barlangmérések terepi körülményei egészen mások. A megfelelő kitakarási szög megválasztása fontos feladat, azonban csak az álláspont körüli kitakarás mérlegelésével lehetséges, és mindenkor a mérést végző személy felelőssége. EGNOS1x mérés esetén a 2D meghatározás pontossága 90%-os valószínűségi szinten várhatóan ± 3.0 méter, az 1D meghatározásé pedig ± 6.5 méter.

EGNOS10x beállítás esetén a 2D és 1D meghatározások pontossága azonos tendenciát mutat az EGNOS1x beállításhoz, tehát romlik a kitakarási szögek növekedésével. EGNOS10x mérés esetén a 2D meghatározás pontossága 90%-os valószínűségi szinten várhatóan ± 3.0 méter, az 1D meghatározásé pedig ± 6.5 méter, tehát nem mutat javulást az EGNOS1x beállításhoz képest.

7. táblázat A CMAS-módszer alkalmazása EGNOS0 (abszolút GPS-mérés), EGNOS1x és EGNOS 10x mérések esetén (P(%)=valószínűség) az EOVS rendszerben

		Értékek (m)								
		5		10		15		20		
	P(%)	2D	1D	2D	1D	2D	1D	2D	1D	
CSE	39	2.1	2.7	1.9	2.8	1.8	3.2	2.4	4.3	EGNOS (0)
CPE	50	2.5	3.2	2.2	3.2	2.1	3.8	2.9	5.0	
MSPE	63	3.0	3.8	2.7	3.9	2.5	4.6	3.4	6.0	
CMAS	90	4.1	5.8	4.0	5.9	3.8	7.0	5.2	9.1	
3.5σ	99	7.4	9.4	6.6	9.6	6.2	11.3	8.5	14.9	
		Értékek (m)								
		5		10		15		20		
	P(%)	2D	1D	2D	1D	2D	1D	2D	1D	
CSE	39	1.2	2.2	1.3	2.4	1.4	3.5	1.7	4.2	EGNOS 1x
CPE	50	1.4	2.6	1.5	2.8	1.6	4.1	2.0	4.9	
MSPE	63	1.7	3.1	1.8	3.4	1.9	4.9	2.4	5.9	
CMAS	90	2.6	4.7	2.8	5.1	2.9	7.5	3.7	9.0	
3.5σ	99	4.3	7.7	4.5	8.3	4.8	12.2	6.0	14.6	
		Értékek (m)								
		5		10		15		20		
	P(%)	2D	1D	2D	1D	2D	1D	2D	1D	
CSE	39	1.2	2.0	1.2	2.2	1.3	3.4	1.9	4.4	EGNOS 10x
CPE	50	1.4	2.4	1.5	2.6	1.6	4.0	2.2	5.2	
MSPE	63	1.7	2.9	1.8	3.1	1.9	4.8	2.7	6.2	
CMAS	90	2.5	4.4	2.7	4.7	2.8	7.2	4.0	9.4	
3.5σ	99	4.1	7.1	4.3	7.7	4.6	11.8	6.6	15.4	
Mérési időtartam (1s=kb.1 epocha)										
1s	10s									

A korábbi vizsgálatok során kiderült, hogy a barlangkataszterben végzett mérések szempontjából a 10 fokos magassági kitakarási szög választása jelenti az optimális megoldást, így az EGNOS100-500-1000x mérési beállítások esetén már csak ezt a kitakarási szög értéket vizsgáltam. Az eredményeket a 6. táblázat tartalmazza.

EGNOS100x mérés esetén a 2D meghatározás pontossága 90%-os valószínűségi szinten várhatóan ± 2.4 méter, az 1D meghatározásé pedig ± 4.9 méter, tehát lényeges javulást az EGNOS10x beállításhoz képest csak a magasságok meghatározása mutat. EGNOS500x mérés esetén a 2D meghatározás pontossága 90%-os valószínűségi szinten várhatóan ± 0.9 méter, az 1D meghatározásé pedig ± 1.5 méter, tehát a pontosság javulása számottevő mind a két érték esetében. EGNOS1000x mérés esetén a 2D meghatározás pontossága 90%-os valószínűségi szinten várhatóan ± 0.8 méter, az 1D meghatározásé pedig ± 1.4 méter. A pontosság javulása az EGNOS500x beállításhoz képest mindösszesen 10%-os a 2D értékek esetében és 12%-os a magasságok esetében. Mindezen értékek megerősítik azt, hogy a DGPS-technika által meghatározott koordináták pontossága egyértelműen javulást mutat az ismétlésszám függvényében, és az ismétlésszám ésszerűségi határa valahol 500 körül húzódik. Az adatok vizsgálatából az is kitűnik, hogy a magassági meghatározás pontossága lényegesen rosszabb a

síkkoordinátákénál. Az összesített értékek vizsgálatából megállapítható, hogy a magassági értékek pontosságánál a síkkoordinátákhoz képest mintegy 1.5-es szorzótényezővel lehet számolni.

8. táblázat A CMAS-módszer alkalmazása EGNOS100x, EGNOS500x és EGNOS 1000x mérések esetén az EOVS rendszerben

	Értékek (m)				
		10			
	Valószínűség (%)	2D	1D		
CSE	39	1.1	2.3	EGNOS 100x	
CPE	50	1.3	2.7		
MSPE	63	1.6	3.2		
CMAS	90	2.4	4.9		
3.5σ	99	4.0	7.9		
	Értékek (m)				
		10			
	Valószínűség (%)	2D	1D	EGNOS 500x	
CSE	39	0.4	0.7		
CPE	50	0.5	0.8		
MSPE	63	0.6	1.0		
CMAS	90	0.9	1.5		
3.5σ	99	1.4	2.5		
	Értékek (m)				
		10			
	Valószínűség (%)	2D	1D	EGNOS 1000x	
CSE	39	0.4	0.6		
CPE	50	0.4	0.7		
MSPE	63	0.5	0.9		
CMAS	90	0.8	1.4		
3.5σ	99	1.3	2.2		
	Mérési időtartam (1s=kb.1 epocha)				
3.5 perc	10-15 perc			30 perc	

A gyakorlati életben a DGPS-vevőknél a WGS84-es rendszerben meghatározott koordináták közvetlenül kerülnek átszámításra valamilyen transzformációs eljárással (VITEL, lokális transzformáció stb.) az EOVS rendszerbe. Az általam használt vevővel lehetőség volt a terepen meghatározott WGS84 koordinátákat a VITEL2009-es transzformációs program segítségével közvetlenül EOVS-ba átszámítani. A valós időben kapott EOVS koordináták azonban csak kvázi-EOVS koordinátáknak tekinthetők, hiszen a VITEL2009, az ETRS89 és EOVS rendszerek közötti átszámítást teszi lehetővé. A WGS84 és ETRS89 rendszerek közötti eltérést ez a megoldás nem veszi figyelembe. A barlangkataszter céljára legalkalmasabbnak tekintett beállítási mód (EGNOS500x, 10 fokos magassági kitakarás) használatával terepen nyert kvázi EOVS és az irodában számított helyes EOVS koordináták összehasonlításának eredményét a 7. táblázat tartalmazza. A táblázatból látható, hogy a WGS84 rendszerből a VITEL2009 felhasználásával közvetlenül nyert kvázi EOVS koordináták nem rontják számottevően a meghatározás pontosságát, tehát a barlangkataszter gyakorlati alkalmazásának szemszögéből nézve a kvázi EOVS koordináták használata megengedett lehet.

9. táblázat Eltérések a kvázi EOVS és a helyes EOVS rendszer között

<i>Beállítási mód: EGNOS500x, 10 fokos magassági kitakarás</i>		
	Átlagos lineáris eltérés a teljes mérési sorozatra (m)	
	2D	1D
<i>kvázi EOVS – helyes EOVS</i>	~0.6	~0.0
<i>kvázi EOVS - referenciapont</i>	~0.9	~0.8
<i>helyes EOVS - referenciapont</i>	~0.8	~0.7

A DGPS-TECHNIKA ALKALMAZÁSA A BARLANGKATASZTERBEN

A CMAS-módszer alkalmazásával levezetett megbízhatósági mérőszámok ismeretében látható, hogy a DGPS-technika alkalmas lehet megfelelő feltételek teljesülése mellett a barlangkataszter céljaira. Gyakorlati megfontolásokból a 90%-os valószínűségi szinthez tartozó értékeket ajánlott figyelembe venni.

A mai, modern térinformatikai célú műholdas helymeghatározó eszközök az esetek ~90%-ában alkalmasak valós időben az 1 méter alatti pontosságú pozíció meghatározásra ingyenes EGNOS korrekcióval, amennyiben az alábbi feltételek teljesülnek:

- szabad kilátás az égboltra (a kitakarási szög a zavaró objektumok függvényében 5-10-15 fok)
- minimum 6 GPS műhold folyamatos követése
- maximum 3-as PDOP érték
- a mérés megkezdése előtt minimum 10 másodpercnyi tartózkodás a mérési ponton
- minimum 10 perc mérési idő vagy 500 átlagolt mérés
- a készülék fejmagasságban tartása 45 fokos szögben vagy külső GPS antenna használata.

A DGPS-technikának a barlangkataszter szempontjából két alkalmazási területe lehetséges. Az egyik a bejáratok koordinátájának meghatározása, a másik pedig a barlangbejáratok helyszínrajzok elkészítéséhez szükséges mérések végrehajtása.

A bejáratok koordináták meghatározása csak a korlátok mérlegelése és a fentebb említett szempontok betartása mellett lehetséges. A pontosságot tárgyaló fejezetben bemutatott 2-3-4-5. táblázatok segítik terepen a munkát az objektív, hasznos döntések meghozásában. A táblázatok lényegében gyűjtőtáblázatok, amelyekben található mérőszámokat a terepi körülményekhez igazítva el tudjuk dönteni, hogy a bejáratot meg lehet-e határozni a kívánt megbízhatósággal valós időben vagy sem.

A DGPS-technika alkalmas a bejárat környezetét bemutató helyszínrajzok elkészítéséhez szükséges mérések elvégzéséhez is. Az Országos Barlangnyilvántartás (OBNY) nem írja elő a barlangkataszter számára az ilyen célú helyszínrajzok készítését, azonban meglétük nagymértékben könnyítheti a barlangok nyilvántartását, terepi felkeresését.

A barlangok - különösen a kisbarlangok - bejáratai a terepen nehezen lelhetők fel; a megadott, és akár *Internetről* letölthető koordináták valamint a közepes (1:20 000-60 000) méretarányú turistatérképek jelölései a generalizálás és a nem kellő részletesség miatt sokszor nem bizonyulnak elegendőnek a bejárat megtalálásához. Szükséges lehet olyan térképek/helyszínrajzok létrehozása, amelyek kellően részletesen mutatják a barlang bejáratának közvetlen környezetét, az ott található sziklaformációkat, növényeket, a mellettük elhaladó utakat és nyiladékokat, a bejáratról látható jelentős tereptárgyakat stb. A DGPS-technika által biztosított méteres – ideális esetekben néhány deciméteres – megbízhatóság elegendő ahhoz, hogy a bejárat körül fellelhető tereptárgyakat bemérjük. Természetesen ebben az esetben sem hagyhatók figyelmen kívül az alkalmazás feltételeire megállapított szempontok, továbbá a táblázatokban összefoglalt megbízhatósági mérőszámok.

DGPS-TECHNIKA A VELENCEI-HEGYSÉG BARLANGKATASZTERÉBEN

A Velencei-hegység hazánk legkisebb és egyben egyik legöregebb középhegysége. Alapkőzete gránit, amely csak kis mértékben hajlamos az üregedésre. A hegységben jelenleg 26 barlang ismert. A 2010-es évben a hegységben nyolc új barlangot fedeztem fel, és az új barlangok bejáratának meghatározása mellett elvégeztem egyben a hegységből már korábban ismert bejáratok újbóli bemérését is. A Velencei-hegység barlangjai nem-karsztos kőzetbe mélyednek és jellemzően kis kiterjedésűek, így nyilvántartásukat elsődlegesen a Vulkánszpeleológiai Kollektíva (VK) vezeti (csak síkbeli koordináták). A VK honlapján megadott koordináták esetében sajnos semmilyen metaadat nincsen feltüntetve a koordináták származásáról, pedig a felhasználhatóság szempontjából hasznos információt közvetítene, ha meg lenne adva, hogy ki, mikor, milyen műszerrel és módszerrel, milyen pontossággal határozta meg a koordinátákat.

A hegység keleti peremén és középső részén lévő barlangok esetében a VK és az általam mért értékek 3-5 méteren belüli egyezést mutatnak. Ez az eltérés származhat akár a bejáratok nehéz beazonosíthatóságából is. A korábbi tesztmérések során bebizonyosodott, hogy a vevő által kijelzett középhibák (HRMS, VRMS) jól fedik a valóságos értékeket, így ezen értékeket figyelembe véve elmondható, hogy a részben fedett terep ellenére a koordinátákat ± 1.5 méteres síkbeli, és ± 3.0 méteres magassági megbízhatósággal sikerült meghatároznom. A hegység nyugati részén lévő barlangok nyílt terepen helyezkednek el, tehát bemérésüket a DGPS-technikával semmi nem korlátozta. A VK nyilvántartásában szereplő értékektől meglepően több száz méterre eltérő koordinátákat határoztam meg (6. táblázat). A vevő által kijelzett megbízhatósági mérőszámokat figyelembe véve a síkbeli pontosság ezen barlangoknál átlagosan ± 0.9 méter volt, a magassági pontosság pedig ± 1.5 méter. Később topográfiai térképre feltéve az adatokat egyértelműen bebizonyosodott, hogy a VK nyilvántartásában lévő koordináták hibásak voltak. Az Országos Barlangnyilvántartásban a Velencei-hegység barlangjai közül mindösszesen 3 darab szerepel (Pirofillit-bánya barlangja, Hasadék-barlang, Zsivány-barlang), melyeknek koordinátáit utófeldolgozással, kódmeréssel határozták meg. Összevetve a három meghatározás eredményeit (OBNY, VK, saját) a következő megállapításokat lehet tenni:

- a hegység középső és keleti részén lévő barlangok 3-5 méteren belüli koordináta-egyeztetést mutatnak (a meglévő eltérésnek oka lehet a bejáratok különböző beazonosítása is)
- a nyugati részen lévő barlangok esetében a saját és az OBNY által nyilvántartott koordináták továbbra is jó egyezést mutatnak (2-3 méter), azonban mind az OBNY, mind a saját értékeim jelentősen eltérnek a VK által nyilvántartott koordinátáktól.

A DGPS-technika barlangkataszterbeli létjogosultságának a megállapításához további tesztmérésekre és esettanulmányokra van szükség, azonban az eddig elvégzett vizsgálatokból is látható, hogy a valós idejű meghatározásnak egyre hangsúlyosabb szerep fog jutni a felmérési munkák bármely területén.

10. táblázat Síkbeli eltérések a bejáratok koordinátaiban a Velencei-hegység nyugati részén a VK nyilvántartása és a saját méréseim között

Név	Y_VK	X_VK	Y_DGPS	X_DGPS	ΔY (m)	ΔX (m)	E (m)
Iker-kő barlangja	611477	210282	611307	210248	170	34	173
Oroszlán-kő barlangja	611615	210377	611435	210295	180	82	198
Gömb-kő barlangja	611586	210456	611406	210484	180	-28	182
Kis-barlang	611837	210758	611614	210573	223	185	290
Zsivány-barlang	611846	210759	611621	210583	225	176	286
Teraszos-barlang	611855	210761	611622	210580	233	181	295
Osztott-barlang	611862	210758	611630	210579	232	179	293
Háromszájú-barlang	611871	210761	611630	210577	241	184	303

IRODALOM

1. *Maling, D.H.*: Measurements from maps, Pergamon Press, Oxford University, 577, 1989
2. *Tarsoly P.*: GPS alkalmazása barlangbejáratok helyének meghatározására, OTDK Konferencia különdíj, Debrecen, 54 oldal, 2003
3. *Tarsoly P.*: Barlangok Információs Rendszere. In: Földméréstől a geoinformatikáig. 45 éves a GEO., ISBN:978-693-06-2036-9, NyME-GEO, Székesfehérvár, 295-303, 2007
4. *Tarsoly, P.*: Digital topographical maps-positional accuracy (How CMAS-method works in the practise). Proceeding of 7th FIG Regional Conference, Hanoi, Vietnam, Oct. 19-22. 2009. CD.p 11

A szerző elérési adatai:

Tarsoly Péter
 Nyugat-magyarországi Egyetem
 Geoinformatikai Kar
 8000 Székesfehérvár, Pirosalma u. 1-3.
 Tel. +36 22 516 563
 Email: tp@geo.info.hu
 Honlap: www.geo.info.hu

Mobil térképező rendszer projekt tapasztalatok

Téti Imre – Maros Olivér

Konasoft Kft.

BEVEZETÉS

A mobil térképező rendszerek fejlesztése közel két évtizedes múltra tekint vissza. E rendszerek tervezésének célja az úthálózat feltérképezése, az utak környezetében elhelyezkedő tereptárgyak, műszaki létesítmények gyors és hatékony felmérése; valamint bejárt tér teljes körű, georeferált képi dokumentálása. Számos projekt és fejlesztés ellenére elmondható a mobil térképező rendszerek (MTR) műszaki megvalósítása és színvonala elég nagy szórást mutat, illetve ezek közül számos még mindig fejlesztési fázisban tart vagy egyedi megoldásként van jelen a piacon. Az elmúlt években történt meg az az áttörés, amely eredményeképpen komplex, reprodukálható, termékesült megoldások jelentek meg a piacon; melyek már képesek kielégíteni az ilyen rendszerekkel szembeni igényeket.

A fejlett MTR technológiák egyesítik a hagyományos valósídejű helymeghatározást, a fotogrammetriai szemléletet és pontmeghatározási lehetőségeket, a lézer szkennerek gyors, pontos, és tömeges pont meghatározásával.

A mobil térképezés jelentős mértékben megváltoztatta és folyamatosan alakítja a térképi megjelenésről és helymeghatározásról alkotott szemléletet és felhasználói igényeket; ezért, megfelelően az új kihívásoknak, a Konasoft Kft. Magyarországon elsőként bemutatja mobil térképező rendszerét.

MOBIL TÉRKÉPEZŐ BERENDEZÉS

A mobil térképező megoldásokat vizsgálva megállapítottuk, hogy a TOPCON Positioning Systems megoldása nyújtja a helymeghatározó és képalkotó rendszerek tekintetében a komponensek legjobb kombinációját, valamint az utófeldolgozás, megjelenítés és felhasználhatóság szempontjából a legfejlettebb megoldásokat. A TOPCON a precíziós pozicionáló berendezések, GPS, lézer, optikai felmérő és gépvezérlő berendezések ismert fejlesztője és gyártója.

A rendszer ismert helymeghatározó, érzékelő és képalkotó eljárásokra építve végez teljes körű adatgyűjtést.

A NAVSTAR és GLONASS GNSS vevő helymeghatározásból adódó bizonytalansági hatásokat a hordozó gépjárműre szerelt kerékelmozdulás mérő, illetve a hadászatban használt hatsugarú tehetetlenségi mérőegység (Ring Laser Gyro - IMU) semlegesíti.

A képalkotás a toronyban elhelyezett három darab SICK szkennerral történik, melyek a másodpercenként 40.000 georeferált pont adatot gyűjtenek. A szkennerek közül kettő menetirányra merőlegesen, függőlegesen pásztázza a teret 180°-os tartományban, egy pedig a gépjármű mögött az utat 90°-os tartományban. A konfigurációval a rendszer 30-40 méteres környezetében valósítható meg teljes körű adatgyűjtés.

Szférikus panoráma kamera rendszer rögzíti a tér több mint nyolcvan százalékát, hat darab két megapixeles professzionális CCD kamerával - öt oldalirányba egy pedig fölfelé nézve - melyek kalibrálása támogatja az egyedi képek hibamentes utófeldolgozás illesztését az során. A kamera rendszer másodpercenként legfeljebb 15 képsorozat készítésére alkalmas; az expozíciós idő beállítása az eltelt idő vagy a megtett távolság függvényében történhet.

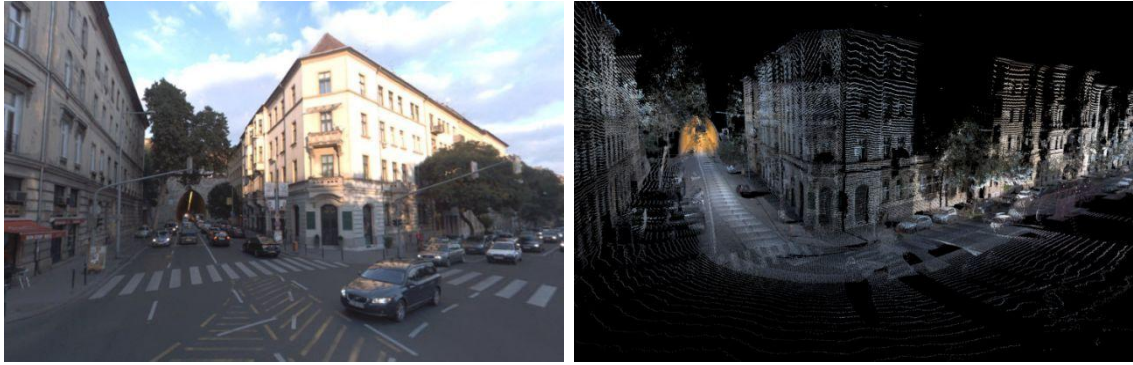
A rendszer összeállítása során a komponenseket fixen rögzítik, a végső kalibrálás az alrendszerek egymáshoz mért pozíciója alapján történik, ami a konfiguráció pontosságát biztosítja.



1. ábra. Mobil térképező rendszer

A helymeghatározó és képalkotó rendszerek adatait egy központi egység látja el időbélyeggel, 15 ns (ezred milliomod másodperc) pontossággal. A keletkező - képsűrűségtől függően óránként kb. 15-25 GB nagyságú – adatfolyam gyűjtése a gépjárműben elhelyezett szabványos laptopon történik.

A gyűjtött adatok utófeldolgozásakor történik a pozicionálási adatok korrigálása a földi referenciaállomás adataival, ezt követően kontrolpontok bevitelével lehet tovább növelni a rendszer abszolút pontosságát. Az egyedi képek kiigazításos illesztésével készülnek el a megjelenítendő panorámaképek, amit a kitakart részek homogenizálása követ. Utolsó lépésként a korrigált koordináta pontfelhő adatok generálása és színezése, valamint a képi állományokkal történő integrációja történik.



2. ábra Panorámakép és koordináta pontfelhő nézet

Az utófeldolgozás eredménye a gyártó szoftver alkalmazásával megjeleníthető állomány, amelyben egyedi koordináták alapján tereptárgyak elhelyezkedésének azonosítása, hosszúság és területmérés végezhető; valamint a mérési adatok exportálhatók.

A gyártói alkalmazás - mint számos GIS megoldás - lefedi a felhasználói igények többségét, de közel sem mindegyikét ezért az utófeldolgozás lépéseként a szinkronizált adatok szabványos formátumban kiexportálhatók. Az adatok egyedi szoftver fejlesztés keretében vagy meglévő térinformatikai alkalmazás integrációjával jeleníthetők meg. Panorámaképek jpg formátumban exportálhatók - az utófeldolgozás során - többféle felbontás és tömörítés, illetve színkezelési algoritmus választásával. A panorámakép középpontok pozícióját és orientációját leíró állományok txt formátumban, a koordináta pontfelhő las, ascii és rel formátumban nyerhető ki, WGS84, ECEF vagy NED vetületi rendszerben. A széles körben elterjedt formátumok alkalmasak az adatok térinformatikai szoftverekben történő alkalmazására.

TOPCON felmérési pontosság

A 3. ábra mutatja be a mobil térképező rendszer abszolút pontosságát. A teszt keretében Total Station mérőállomással előre megmért és felismerhetően megjelölt, mm pontosságú referencia pontok helyzetét határozták meg a rendszerrel.

A teszt során 2-3 cm szintű eltérés volt tapasztalható a referencia eredményekhez képest. A kombinált analízisnek az egész rendszerre - nem egyes komponensekre - vonatkozó hibahatár megállapítása volt a célja; aminek eredménye megfelelt az előzetes várakozásoknak.



3. ábra MTR pontossági mérések

A TOPCON mobil térképezővel készült első magyarországi tesztmérésre 2010. szeptember 20-án került sor. Az adatgyűjtés a technológia jellegzetességeit felvonultató reprezentatív útvonal bejárásával történt, ami érintette a budai hegyvidéket, az Alagút és környékét, hidakat, felüljárókat, felüljárók alatti területeket és sűrűn beépített, fedett területeket.

A 4. ábra bal oldalán látható Budapest VI. kerületének Teréz körüttől kívülre eső része, a jobb oldalon pedig a IX. kerület Üllői út és Haller utca által határolt része. Az ábra jobb felső sarkában található színek jelmagyarázat mutatja az adatgyűjtés idején, a bejárt útvonalakra jellemző RMS adatokat a térképi részek értelmezéséhez.



4. ábra MTR budapesti RMS adatok

Az RMS adatok alapján megállapítható, hogy a főútvonalakon megfelelő minőségű szatelit jel állt rendelkezésre a korábban ismertetett és elvárt pontosság eléréséhez, a mellékutcákban azonban szükséges volt a kontrolpontok utólagos használata a rendszer abszolút pontossági szintjének eléréséhez.



5. ábra Kontrolpontok használata

Kontrolpontokkal végzett javítás eredményességét az 5. ábra mutatja. A teszt folyamán a berendezés és adatgyűjtés indítása gyenge GNSS vétel mellett történt - egy magasan beépített irodaparkban -, ezért ugyanazon útvonal kétirányú bejárásának eredménye szellemképes pontfelhőt eredményezett (bal oldali kép).

Egyetlen kontrolpontnak a - mindkét bejárési irányból látható legközelebbi - panorámaképen történő meghatározásával, majd az adatok újragenerálásával megszűnt az egyesített koordináta pontfelhő szellemképessége (jobb oldali kép). Az eljárás során egyetlen tetszőleges pont definiálásával a relatív pontos adatok abszolút pontossá váltak. A teszt bizonyította a rendszer kalibráció pontosságát, illetve a szoftveres eljárás kidolgozottságát.

A kontrolpontok rögzítése a már leírtak szerint, a képi állományokon történik. Nagyszámú pont alkalmazása esetén elegendő ezek megjelölése, az azonosítóval ellátott koordináták fájlból importálhatók a rendszerbe; amit az adatok újragenerálása követ. A felmérési pontosság nagymértékben javítható jó GNSS rálátással rendelkező területen történő pár perces statikus inicializálással, illetve ennek a területnek az adatgyűjtés előtti és utáni többszöri, ismételt bejárásával; valamint városi területeken a fedett területek gyors bejárásával és nyílt tereken történő újra inicializálással.

MOBIL TÉRKÉPEZŐ RENDSZER PROJEKT TAPASZTALATOK

Mint minden projektben a mobil térképezés esetében is az induláskor kell egyértelműen meghatározni a projekt célját, az átadásra kerülő termékekkel szembeni mennyiségi és minőségi kritériumokat, el kell döntenie, hogy az adatgyűjtés termékeit milyen területen fogják felhasználni.

A technológiára jellemzően általánosságban tisztázandó:

- a rendszer pontosságával szembeni elvárások adott projektben;

- átadásra kerülő adatok referencia rendszere;
- a képi állományok átadása esetén a rögzítési távolság és felbontás az adatrögzítés és a későbbi felhasználás céljainak megfelelően;
- az átadandó termékek minőségi és mennyiségi kritériumai, az átadás-átvétel és ellenőrzés módszertana, határértékei.

A képi állományokból történő adatrögzítés vagy azok dokumentációs célú felhasználása esetén tisztázandók a bejárási, útvonal tervezési szabályok, mellyel biztosítható többsávos utak, csomópontok, hidak és felüljárók esetén is a megfelelő minőségű képi anyag előállítása. Az útvonaltervezés figyelembe veszi a haladási és fordulási szabályokat, az út és forgalmi viszonyokat a teljes terület egyszeri és napi tervezésével az előző bejárások függvényében.

A haladási sebesség és úttartás megválasztása egyaránt hatással van az adatfelvétel pontosságára.

Egyes szakaszok többszöri bejárásából eredő redundanciák miatt végig kell gondolni a képek szükségszerű szűrését (amennyiben volt adatrögzítés, akkor csak azt követően), mivel az állományok kapacitás igénye akár TB nagyságrendű is lehet.

Főbb felhasználási területek szempontjából a következő jellemző kérdéseket kell megválaszolni.

Publikus, idegenforgalmi, üzleti célú virtuális túra esetén:

- tisztázandó a képek exponálási sűrűsége és felbontása, a megjelenítés módja, ki végzi a megjelenítéshez szükséges fejlesztéseket, lesznek-e további megjelenítendő adatrétegek, azokat ki biztosítja;
- ki végezze az átadott képek anonimizálását (arcok, rendszámok kitakarását).

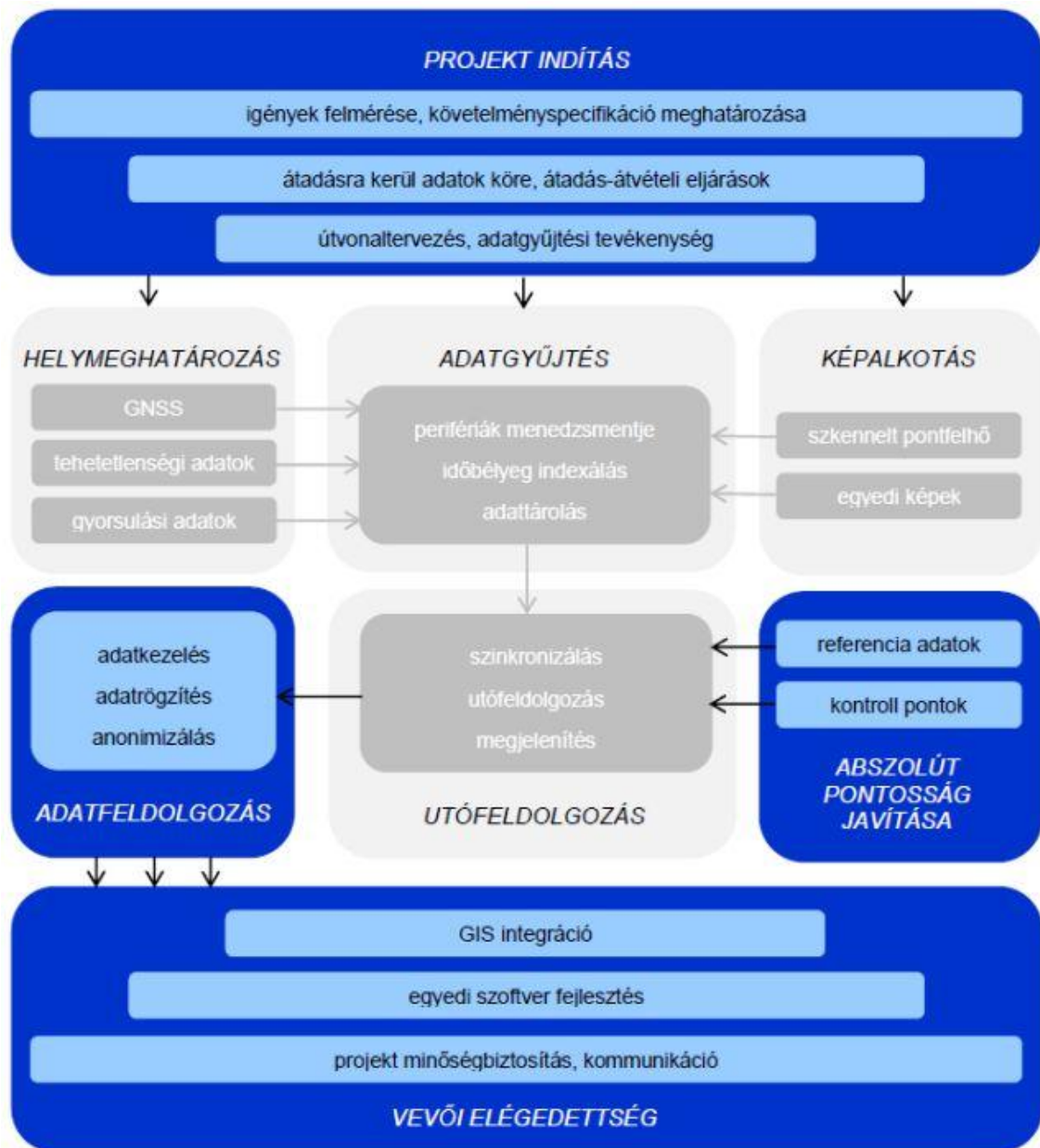
Szállító által, a képi állományok alapján készítendő tereptárgy adatbázis esetén:

- tisztázandó az átadásra kerülő adatok köre; a közlekedési tartók/lámpák/táblák, parkolás gátlók, közművek, vasúti műtárgyak, egyéb objektumok paraméter listája (elhelyezkedés, pozíció, méret, szín, műszaki állapot, stb.);
- adatbázis jellemzők, formátum és struktúra;
- léteznek-e az (ön)ellenőrzéshez referencia adatbázisok.

Terület utcaszintű képi dokumentálása esetén:

- tisztázandó a többszöri bejárásokból eredő redundanciák kezelése, adattisztítási elvárások;
- a projekt termékek megjelenítését egyedi fejlesztéssel vagy GIS integráció keretében akarják-e megvalósítani;
- akarják/tudják-e használni a képi állomány nyújtotta mérési lehetőségeket;
- akarják/tudják-e használni a koordináta pontfelhő adatait vagy tisztán fotogrammetrikus eljárással tervezik a méréseket;
- ki végezze az átadott képek anonimizálását (arcok, rendszámok kitakarását).

A felsorolt célok közül akár az összes vagy továbbiak is megvalósíthatók egyetlen projekt keretében, ebben az esetben érdemes ezeket külön, alprojektként kezelni.



6. ábra Mobil térképezés folyamata

A fényképek személyes tartalmára és a nagyméretű képi állományokra tekintettel az adatok tárolása és kezelése csak szabályozott adatkezelési eljárásoknak megfelelően történhet.

A résztvevők csak a munkavégzésükhöz feltétlenül szükséges mennyiségű adathoz férhetnek hozzá, továbbá biztosítani kell a személyi és központi számítógépeken, hogy az adatok ne legyenek jogosulatlanul másolhatók. Az adatkezelés célhoz kötöttségét előíró törvényi szabályozás miatt, a képekről történő adatrögzítést vagy a projekt zárását követően meg kell semmisíteni a képeket; vagy az átadásra kerülő panorámaképeken biztosítani kell a személyes adatok anonimitását úgy, hogy azok semmilyen eljárással ne legyenek később visszaállíthatók.

A mobil térképező projekt jellegzetes kísérő jelensége az adatgyűjtést övező kiemelkedő figyelem és érdeklődés. A Google Streetview európai tapasztalatai alapján megállapítható, hogy a projekt indításakor proaktív és minden kérdést megválaszoló kommunikációs tervvel kell rendelkezni és annak tartalmát minél több csatornán kell eljuttatni az adatgyűjtés területére. A kommunikációnak célszerű kiterjednie az adatgyűjtés céljára és várható előnyeire, valamint az adatkezelés szabályozottságára, törvényi és adatvédelmi szempontból történő megfelelésre. Megjelenítő felület szempontjából kézenfekvő az adatgyűjtő gépjármű használata, a helyi írott és elektronikus média, továbbá érdemes felkészülni a blogoszféra kommunikációs becsatornázására is.

Adatok feldolgozása

A TOPCON mobil térképező eljárása egy kiforrott műszaki megoldás; azonban meglehetősen magas bekerülési árú technológia a beépített komponensek beszerzési ára, a technológia újdonságára jellemző magas fejlesztési költségek szétterítése és nem utolsósorban a gyártó árazási stratégiája miatt is – hiszen a termék egyelőre nem rendelkezik direkt konkurenciával a piacon. A fenti gondolatmenet folyamán megállapítható, hogy a technológiába történő investícióban csak abban az esetben érdemes gondolkodni, ha rendelkezünk mindazzal a szükséges tudással és erőforrással, amittől a felmérési adatok valamilyen terméként lesznek értékesíthetők a piacon.

Ennek érdekében megvizsgáltuk, hogy milyen további fejlesztéseket kell elvégezni a kapcsolódó szolgáltatások értékesítése céljából. Az igények megfogalmazása céljából a forgalomtechnikai objektumok (közlekedési tartók/táblák/lámpák) felismerésére indult egy pilot projekt; ami a gyártótól bérelt berendezéssel, a korábban említett budapesti reprezentatív útvonal bejárásával történt.

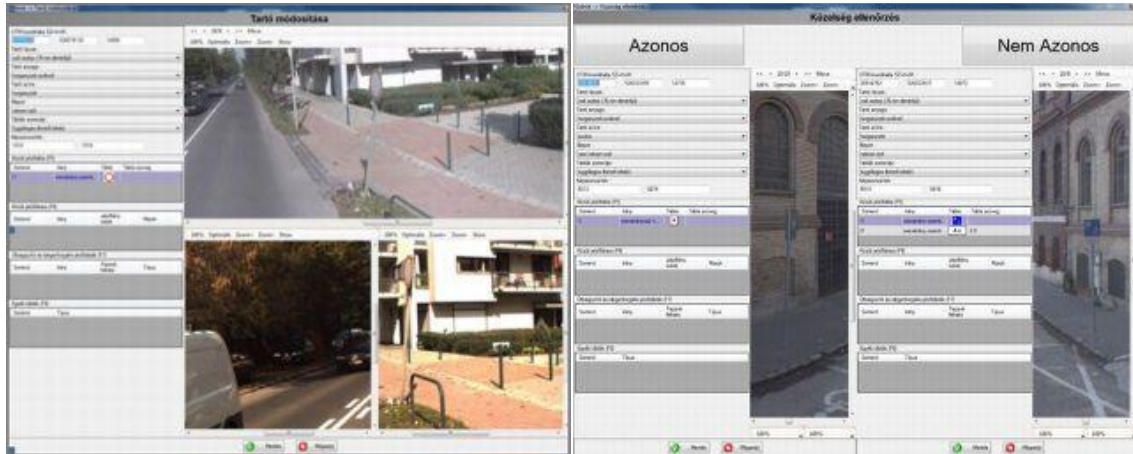
A feladat kapcsán felmerülő kérdés a képi állományok szoftveres felismertetése, ami véleményünk szerint széles irodalommal, de gyenge hatásfokkal megvalósítható körülményes eljárás. Hátránya, hogy 100 kilométeren készülő 40.000 panorámakép (2,5 méterenként készített képek esetén) szkennelése olyan számítási kapacitást igényel, amivel a kkv szektorban valószínűleg kevesen rendelkeznek; továbbá adott tereptárgy több képen is azonosításra kerül, aminek eredményeit egy újabb számítási ciklus keretében szükséges validálni. A látás és észlelés talán az emberi agy legmagasabb szintű teljesítménye, aminek működését lehetetlen szimulálni, ezért automatizált felismerési folyamat eredményét végső soron emberi ellenőrzésnek kell jóváhagynia.

Az automatikus felismerés fotogrammetriai eljárás, ami nem használja a koordináta pontfelhőt, így nem rendelkezik annak további előnyeivel.

A pilot projekt keretében kellett meghatározni a szükséges szoftver fejlesztések irányát és erőforrás igényét; mivel a gyártó által biztosított kliens alkalmazás csak az igények kis részét fedi le, viszont nem rendelkezik SDK vagy API támogatással.

A panorámaképek és leíró adataik, valamint a koordináta pontfelhő exportja révén megfelelő minőségű célalkalmazás fejleszthető, amely támogatja a kidolgozott felismerési és ellenőrzési eljárásokat. Ez utóbbiak kialakítása során cél a felismerés,

rögzítés, ellenőrzés, javítás és kivétel kezelés folyamatának minél több elemi mozzanatra bontása. Az egyszerű, homogén munkafolyamatok gyorsítják a feldolgozást és megkönnyítik bizonyos minőségbiztosítási eljárások beépítését, valamint lehetővé teszik különböző adottságú, képességű operátorok célszerű alkalmazását.



7. ábra Azonosítás képről és kivétel kezelési eljárás

Az adatrögzítő felület kialakítása az ilyenkor szokásos szempontok figyelembe vételével történt úgy, hogy az minél kevesebb egér és minél több funkció gomb használatlalt legyen használható.

Egyes útszakaszok többszöri bejárásával vagy akár érintésével is számos közlekedési objektum többször kerülhet rögzítésre az adatbázisban. A vélt redundanciák és további vélelmezett hibák adatbázis lekérdezéssel kivétel kezelési eljárás keretében kerülnek ellenőrzésre (pl.: azonos útszakaszon hasonló de nem azonos táblák, tábla/lámpa nélküli közlekedési tartók, túlságosan távolról végzett megjelölések, stb.). A rögzítési és ellenőrzési folyamat állandó fejlesztés tárgya, aminek célja a hibalehetőségek tipizálása és kiszűrése, előfordulásuk valószínűségének csökkentése, illetve a rögzítés egyéni hibahatárának leszorítása.

Az adatrögzítés keretében érdemes minden egyes objektumról egyedi képet letárolni, amely egy linken keresztül kapcsolódik az adatbázis adatokhoz. Ez a folyamat érdemben nem növeli tárhelykapacitás igényt vagy az operátori tevékenység összetettségét, viszont az önellenőrzést és az átadás-átvételi eljárást számottevően segíti.

A rendszer kompakt kialakítása révén a felépítmény más hordozójárművön is telepíthető, kalibrálható. Vasúti hajtányon, hajón, quadon vagy kerékpáron történő elhelyezéssel az MTR technológiára jellemző hatékonysággal mérhető fel és dokumentálható vasúti, folyami vagy egyéb pálya.

ÖSSZEFOGLALÁS

A mobil térképezés a gyártók és szolgáltatók erőfeszítéseinek fókuszában lévő terület, amely az elmúlt évek fejlesztéseinek és a formálódó igényeknek köszönhetően vált egyedi projektből reprodukálható termékkel, arra épülő megoldássá. Az igények

kialakításában fontos szerepet játszottak a navigációs és internetes szolgáltatók; kiváltképp a Google Streetview és Microsoft Streetside alkalmazása.

A leírtak összegzéseként - és a GISopen konferencia gondolatának is eleget téve - a mobil térképező rendszer megfelel az új kihívásoknak. Mai nappal Magyarországon is elérhetővé vált a technológia nyújtotta szolgáltatás, ami alkalmas közúti és vasúti infrastruktúrához kapcsolódó mérnöki tevékenység támogatására, utcaszintű képi és térképi dokumentálásra, valamint ezekhez kapcsolódó üzleti célú fejlesztésekre.

A szerzők elérési adatai

Téti Imre

Tel. +36 20 956 1402

Email: imre.teti@konasoft.hu

Maros Olivér

Tel. +36 20 4642 145

Email: oliver.maros@konasoft.hu

Konasoft Project Tanácsadó Kft.

1037 Budapest, Szépvölgyi út 43.

Honlap: www.konasoft.hu

A vidékfejlesztési támogatások hatása a magyarországi térszerkezetre

Dr. Dorgai László – Dr. Udvardy Péter
Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar

ÖSSZEFOGLALÁS

A területfejlesztés céljai között már a területfejlesztésről szóló törvényben is megjelenik „a fejlett és az elmaradott térségek és települések közötti ...” számos tényező tekintetében meglévő jelentős különbségek mérséklése és „az ország térszerkezete, településrendszere harmonikus fejlődésének elősegítése”. Természetesen ugyanez megtalálható az OTK (1998) átfogó célja között is. Az OTK felülvizsgálata azonban megállapította, hogy a térszerkezet alig változott, miként a rurális (vidékes) térségek fejlettségében sem történt érdemi javulás. Hasonló olvasható ki a jelenlegi vidékfejlesztési programhoz (ÚMVP) kapcsolódó értékelésekből, továbbá a második OTK szakmai megalapozásából is. Pedig közben lezárult három – és most is folyamatban van egy – EU pénzügyi támogatását is élvező vidékfejlesztésre irányuló program. A szerzők szerint a vidékfejlesztéssel kapcsolatos programokat túlzott várakozások kísérték (kísérik), a fejlesztéspolitika valójában eddig – és ma sem – segíti érdemben a legelmaradottabb rurális térségek fejlesztését. Máig sem tudatosult, hogy mezőgazdasági (illetve azokhoz kapcsolódó) pénzügyi alapokból finanszírozott vidékfejlesztési intézkedéseknek a hatásai nem általánosan, hanem csak az úgynevezett agrár-vidékfejlesztésben jelentkeznek.

JOGI KERET A TÉRSÉGI KÜLÖNBSÉGEK KEZELÉSÉHEZ

Már a szocializmus időszakában is születtek olyan – elsősorban szociológiai – tanulmányok, melyek kicsiny országunkban a térségi folyamatok (különbségek) alakulását vizsgálták, megállapítva, hogy szélsőséges, társadalmi szempontból „egészségtelen” különbségek, feszültségek jelentkeznek.

Az Európai Unióhoz való közeledés jegyében a magyar Országgyűlés 1996-ban megalkotta a területfejlesztésről és területrendezésről szóló törvényt², mely tulajdonképpen jogi alapot teremtett az arányosabb területi fejlesztéshez. A törvényalkotás nyilván azzal is számolt, hogy majd az EU tagságunk idején számottevő pénzügyi források nyílnak meg a fennálló és tartósan jelentkező térségi problémák kezelésére. (Lásd: 3. §, a feladatok között „a nemzetközi együttműködés keretében az Európai Unió regionális politikájához illeszkedés elősegítése.”)

A hivatkozott törvényben a területfejlesztés céljai között (2. §) szerepel „a főváros és a vidék, a városok és a községek, illetve a fejlett és az elmaradott térségek és települések közötti – az életkörülményekben, a gazdasági, a kulturális és az infrastrukturális feltételekben megnyilvánuló – jelentős különbségek mérséklése és a további válságterületek kialakulásának megakadályozása, társadalmi esélyegyenlőség biztosítása érdekében” valamint „az ország térszerkezete, településrendszere harmonikus fejlődésének elősegítése”.

² Az 1996. évi XXI. Törvény területfejlesztésről és területrendezésről

A területfejlesztésről szóló törvény meghatározta a területfejlesztéssel foglalkozó szervezeteket (különböző szintű területfejlesztési tanácsok, államigazgatási szervek, beleértve a kormányt és szakminisztert) és rögzítette azok feladatait is. A feladatokhoz pénzügyi forrásokat is rendelt, pontosabban általánosan megfogalmazta, hogy milyen pénzügyi forrásokat lehet a problémák megoldására fordítani.

A törvény rendelkezései szellemében 1998-ban elkészült (az első) Országos Területfejlesztési Konceptió (OTK), mely már az Európai uniós elveken nyugvó, átfogó stratégiai fejlesztéspolitikai dokumentum volt, amit az Országgyűlés fogadott el, határozat formájában.³

Az első OTK felülvizsgálata⁴ (2004-2005-ben) vegyes képet mutatott a célok teljesülése tekintetében. Leegyszerűsítve azt mondhatjuk, hogy maradéktalanul egyetlen fő célkitűzés sem teljesült, bár előrelépések történtek („visszalépések” is). Az első OTK (1998) egyik legfontosabb átfogó célja a területi egyenlőtlenségek mérséklése volt. A felülvizsgálat azt mutatta, hogy az egyenlőtlenségek több tényező vonatkozásában mérséklődtek, de továbbra is léteznek, bár újabb válságjelenségek nem jelentkeztek. Néhány megállapítás:

- megfigyelhető egyfajta nivellálódás, de nem a fejletlenebb térségek dinamikus fejlődése eredményeként, hanem korábban fejlett területeken is visszaesés jelentkezett,
- a korábbi (nem egészséges) térszerkezet alig változott,
- a tőke területi eloszlásban nőtt a különbség,
- a foglalkoztatás térségi feszültségei csökkentek (a foglalkoztatási támogatások hatására is),
- a települési infrastruktúra a nivellálódás irányába mozdult el (az elmaradottabb térségekben gyorsabban fejlődött).

Az OTK előírt felülvizsgálata, az első koncepció megalkotása óta (annak munkálatai már 1995-ben elkezdődtek) szerzett tapasztalatok, a megváltozott körülmények (például EU tagország lettünk) indokoltá tették az aktualizálást, mely egy új koncepció öltött testet.

A második – ugyancsak országgyűlési határozattal elfogadott – OTK⁵ számos célkitűzést tartalmaz, közöttük megtalálható „a fejlettségükben tartósan leszakadó térségek gazdasági-társadalmi felzárkóztatása”.⁶ Egyik fő célkitűzésében pedig megállapítja, hogy „Az alacsony népsűrűségű és az alacsony népességű központi településsel rendelkező kistérségek vidékies térségnek tekintendők. A vidékies térségek fejlesztése fokozott területfejlesztési politikai koordinációt igényel, illeszkedve a régiók fejlesztési programjaiba. E térségekben - a fenntartható fejlődés szempontjainak figyelembevételével - a helyi, térségi adottságokra építő termékek és szolgáltatások integrált fejlesztése a cél, az újjáéledő helyi társadalmak kezdeményezéseire alapulva.”

³ A 35/1998. Országgyűlési Határozattal.

⁴ Az Országgyűlés 35/1998. (III. 20.) számú OGY. Határozatával elfogadott Országos Területfejlesztési Konceptió Felülvizsgálata <http://www.vati.hu/static/otk/hun/OTKfelulvizsgalathunrovid.pdf>

⁵ Az Országgyűlés 97/2005.(XII. 25.) OGY határozata az Országos Területfejlesztési Konceptióról http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A05H0097.OGY

⁶ Ez a teendő évtizedek óta (már a szocializmusban is) szinte minden területi fejlődéssel-fejlesztéssel kapcsolatos dokumentumban szerepel, alig különböző megfogalmazásban.

A második OTK-ban az új, úgynevezett beavatkozási térségtípusok szerinti megközelítés (így az adottságok, problémáik tárgyalása) különösen figyelemre méltó.

Az éppen csak nagyvonalakban vázolt jogi keret konkrét tartalommal való megtöltése is megtörtént, részben az EU Strukturális Alapokhoz, részben pedig a vidékfejlesztést szolgáló pénzügyi alapokhoz kapcsolódva, elsősorban az EU ide vonatkozó rendeleteinek alkalmazásával.

VIDÉKFEJLESZTÉS A RENDSZERVÁLTÁST KÖVETŐEN

Vidékfejlesztési programok

A közelmúlta – szűk másfél évtizedére – visszatekintve azt találjuk, hogy az Európai Unió pénzügyi támogatásával több vidékfejlesztési program indult.

Az első – ami úgynevezett „előcsatlakozási program” volt – a **SAPARD** (Special Accession Programme for Agriculture and Rural Development) program, mely elsősorban arra szolgált, hogy megtanuljuk az Európai Mezőgazdasági Orientációs és Garancia Alapból (EMOGA) finanszírozott agrárstruktúra- és vidékfejlesztési intézkedések alkalmazását, továbbá, hogy az EU pénzügyileg támogassa a fenntartható és versenyképes agrárgazdaság kialakítását, valamint a vidék életképességének növelését. Pénzügyi forrása ugyan szerény volt, de a program időszakában nemzeti forrásból is támogattunk vidékfejlesztési intézkedéseket (ugyan akkor még az agrártámogatási jogcímek között), a csatlakozás előtti 3 év átlagában évente mintegy 100 milliárd forinttal (ehhez képest a SAPARD forrás 5% körül alakult).

A SAPARD keretében (2000 – 2006 közötti időszakra) több vidékfejlesztési intézkedést (támogatási jogcímet) tervezett hazánk, de végül csak hármat hirdetett meg, egyrészt mert a program késve indult (2002-ben), másrészt mert a 2004. évi EU csatlakozásunk miatt „csonka lett a programidőszak”. A meghirdetett intézkedések:

- Mezőgazdasági vállalkozások beruházásainak támogatása
- Falufejlesztés és falufelújítás, a vidék tárgyi és szellemi örökségének védelme és megőrzése
- A tevékenységek diverzifikálása, alternatív jövedelemszerzést biztosító gazdasági tevékenységek fejlesztése

A SAPARD program forrásait teljes mértékben felhasználtuk, a különböző megnyilatkozások (így a hivatalos értékelés) szerint alapvetően sikeres program volt.

A csatlakozásunk évében két program, illetve terv indult a 2004-2006 közötti időszakra, az „**Agrár- és Vidékfejlesztési Program**” (AVOP), valamint a „**Nemzeti Vidékfejlesztési Terv az Európai Mezőgazdasági Orientációs és Garancia Alap Garancia Részleg intézkedéseire**” (NVT). Ezeket az EU részéről az EMOGA, vagyis az Európai Mezőgazdasági Orientációs és Garancia Alap finanszírozta.

Az **AVOP** keretében a következő három prioritás mentén terveztünk – EU jogszabályban rögzítettek szerint – intézkedéseket:

1. A versenyképes alapanyag-termelés megalapozása a mezőgazdaságban
 - A mezőgazdasági beruházások támogatása
 - A halászati ágazat strukturális támogatása
 - Fiatal gazdálkodók induló támogatása

- Szakmai továbbképzés és átképzés támogatása
- 2. Az élelmiszer-feldolgozás modernizálása
 - A mezőgazdasági termékek feldolgozásának és értékesítésének fejlesztése
- 3. Vidéki térségek fejlesztése
 - Vidéki jövedelemszerzési lehetőségek bővítése
 - Mezőgazdasághoz kötődő infrastruktúra fejlesztése
 - Falufejlesztés, -megújítás a vidék tárgyi és szellemi örökségének védelme és megőrzése
 - LEADER+

Az AVOP pénzügyi forrásai mintegy 105 milliárd forint volt, a rendelkezésre álló forrásokat hiánytalanul felhasználtuk. Egyébként a Magyarország rendelkezésére álló **Strukturális Alapok forrásaiból az AVOP nem egészen 15%-kal részesedett.**

Az **NVT-ben** a következő jogcímekre volt igényelhető támogatás:

- Agrár-környezetgazdálkodás támogatása,
- Kedvezőtlen adottságú területek kompenzációs támogatása,
- Mezőgazdasági területek erdősítésének támogatása,
- Az európai unió környezetvédelmi, állatjóléti és higiéniai előírásainak való megfelelés támogatása,
- Félig önellátó mezőgazdasági üzemek szerkezeti átalakításának támogatása,
- Termelői csoportok létrehozásának és működésének támogatása.

A felsorolásból látható, hogy mezőgazdasági termeléshez (termelőkhöz) kötődő jogcímekről van szó, és ezek a támogatások közvetlen bevételként (tehát nem „célzottan” fejlesztési támogatásként) jelentkeztek a gazdálkodóknál. Az NVT pénzügyi keretéből összesen mintegy 193 milliárd Ft támogatást folyósítottak (154,4 milliárd Ft EU és 38,6 milliárd Ft nemzeti), a rendelkezésre álló összeget felhasználta Magyarország. A program támogatásai mintegy 35 ezer (vagyis minden ötödik!) gazdálkodó pénzügyi helyzetén javítottak, vagy fejlesztéseit segítették. Egyébként **a mezőgazdaságban (mint nemzetgazdasági ágban) kimutatott jövedelem ebben az időszakban kevesebb volt, mint az NVT támogatások és a közvetlen termelői támogatások összege!**

Az AVOP és az NVT forrásai együtt megközelítően 300 milliárd Ft volt, vagyis **évi átlagban 100 milliárd forint jutott vidékfejlesztésre.** Nagyjából annyi, mint a csatlakozást megelőző években!

Önként adódik a kérdés, vajon ésszerűen, jó célokra használtuk fel ezt az igen jelentős összeget? Bizonyára lehetett volna jobban és hatékonyabban, de az tény, hogy Magyarországon a források megoszlása az alkalmazott vidékfejlesztési intézkedések tekintetében lényegesen nem különbözött a többi újonnan csatlakozott országtól. Az tagállamok döntő többsége a mezőgazdaság modernizálására (átlagosan a források 10% százalékát) és agrár-környezetgazdálkodásra (18%) fordította a források többségét, hasonlóan, tett Magyarország is (az említett intézkedések részesedése a forrásokból 18%, illetve 27% volt).

A programok lezárását követően elkészült ezeknek a programoknak is az értékelése, végső összegzésként sikeresnek ítélve azokat.

Az EU programozási gyakorlatának megfelelően 2007-ben új időszak kezdődött a vidékfejlesztési támogatásokban is, és ez több újdonsággal is szolgált, de alapvetően az előbbieket szerves folytatásának tekinthető. Az alkalmazható intézkedések ugyanis leginkább csak megfogalmazásukban változtak, finomodtak és részletezőbbek lettek, a lényegük (tartalmuk) jellemzően nem változott. Újdonság, hogy korábban prioritások szerint csoportosultak az intézkedések, újabban úgynevezett tengelyek mentén. Újdonság az is, hogy az egyes tengelyeknél – igen laza korlátként – meghatározták a források rájuk jutó minimális arányát. A változások között talán a legjelentősebb, hogy a vidékfejlesztési intézkedéseket egy újonnan létrehozott uniós pénzügyi alap, az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap (EMVA) finanszírozza. Szeretnénk ráirányítani a figyelmet arra, hogy az új alap nevében változatlanul szerepel a „mezőgazdasági” jelző.

Magyarországon az új programidőszakban (2007-2013) vidékfejlesztési intézkedések számára közel 1400 milliárd forint (évente majdnem 170 milliárd) összeg áll rendelkezésre, ennek mintegy majd 75%-a EU (EMVA) forrás.

Az intézkedéseket (csaknem negyven intézkedést!) a mostani programidőszakra az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program (ÚMVP) elnevezésű tervdokumentum tartalmazza. Nem soroljuk fel ezeket, de a finanszírozó alap nevéből is következik, hogy az ÚMVP – hasonlóan az elődeihez – elsődlegesen az úgynevezett agrár-vidékfejlesztésre⁷ irányul.

Ha az intézkedéseket a forrásokból való részesedésük alapján sorba rendezzük, akkor a kiadások megoszlásának nagyságrendje szerint például elkülöníthetünk három csoportot.

- az első csoportba azok az intézkedések tartoznak melyek a forrásokból 3,8%-nál nagyobb mértékben részesülnek (6 intézkedés),
- a másodikba az 1% és 3,8% közötti aránnyal rendelkezők tartoznak,
- a harmadikba pedig azok, melyek kevesebb, mint egy százalékát „viszik el” az ÚMVP költségvetésének (ebbe a csoportba tartozik az intézkedéseknek mintegy kétharmada, az ÚMVP költségvetéséből együtt is csak 14%-kal részesednek).

A pénzügyi szempontból legjelentősebb 6 intézkedésre jut az ÚMVP támogatásainak majd 69%-a, közülük egy sem irányul élelmiszergazdaságon kívüli területre! Az 1. táblázatban feltüntetett intézkedésekről van szó.

⁷ Értelmezésünk szerint az agrár-vidékfejlesztés a vidékfejlesztés komplex feladatkörének az a részterülete, mely **szorosan kapcsolódik a mezőgazdasághoz (beleértve az erdő- és vadgazdálkodást, továbbá a halászatot is), az élelmiszer-feldolgozáshoz és a mezőgazdasággal foglalkozó népességhez.** Magába foglalja mindazokat a támogatható tevékenységeket, melyeket a vidékfejlesztéssel kapcsolatos hatályos EU joganyag (a Közös Agrárpolitika II. pillére) tartalmaz. Beszélünk integrált vidékfejlesztésről, mely **az agrárgazdaságon kívüli szektorokat is átfogó** gazdaság- és egyéb fejlesztések szerves egysége, a különböző politikák összekapcsolása (szociálpolitika, környezetvédelem) és érvényesítése a vidéki népesség, a vidék érdekében.

Intézkedések	Közkiadás (EU+nemzeti támogatás)	
	milliárd Ft	%
A mezőgazdasági üzemek korszerűsítése	411,2	29,3
Agrár-környezetvédelmi kifizetések	284,0	20,2
Mikro-vállalkozások létrehozásának és fejlesztésének támogatása	85,2	6,1
A mezőgazdasági földterület első erdősítése	69,9	5,0
A mezőgazdaság és erdészet fejlesztésével és korszerűsítésével összefüggő infrastruktúra javítása és fejlesztése	58,5	4,2
A mezőgazdasági és erdészeti termékek értéknövelése	53,6	3,8
Főbb intézkedések összesen	962,4	68,6
Egyéb intézkedések	440,9	31,4
Források összesen	1403,3	100

Forrás: Új Magyarország Vidékfejlesztési Program (2007-2013) <http://www.umvp.eu/?q=program>

1. táblázat. A forrásokat mennyisége alapján legfontosabb vidékfejlesztési intézkedések az ÚMVP-ben

Ebben az időszakban is az agrár-környezetvédelmi kifizetések, valamint a mezőgazdasági üzemek korszerűsítése a legjelentősebb intézkedés, a két intézkedés együtt a támogatások felét „elviszi”.

A program finanszírozására rendelkezésre álló összeg (1400 milliárd Ft) hatalmas, azon túl a legtöbb embernek túl sokat nem mond. Épp ezért egy helyi egyetemi tananyag (jegyzet) készítésekor egy kicsit eljárászkodtunk a számokkal, vagyis, hogy kire mennyi jutna belőle, mire lenne elég? Íme az eredmény:

- Ha vidéki lakosok között szétosztanánk (fejlesszenek belőle), és minden vidéki lakosnak egyenlően adnánk belőle (8 millió fő), akkor lakosonként évente (7 éven át) 23 ezer Ft jutna. Kevesebb, mint egy havi minimálbérnek fele! Természetesen a szétosztás csak elvi lehetőség, de ha valóságos lenne és megtörténne, akkor sem lennének gazdagabbak a vidéki lakosok.
- Ha az úgynevezett regisztrált gazdálkodók (mezőgazdasági termelők) között osztanánk szét a támogatási keretet fejlesztésre (170 ezer gazdálkodóval számolva), egy gazdaságra évi 1 millió Ft támogatás jutna. Ha a gazdaságok ezt a pénzt hét éven át (a teljes programidőszakban) összegyűjtenék, egy gazdaságnak akkor is csak egy fél, jobb teljesítményű traktor ára gyűlné össze.
- Ha a statisztika szerinti gazdaságokra (600 ezer gazdaság) osztanánk szét, évente 300 ezer forintot kaphatna egy gazdaság, amiből évente csak egy pár (kettő db.) traktorkerékre vehetne gumiköpenyt belőle.
- Minden faluban (2800) 7 éven át minden évben építhetnének belőle 3,3 km szilárd burkolatú utat (20 millió/km).

Egyébként a vidékfejlesztési intézkedések a mostani programidőszakban sem korlátozódnak a vidéki (vidékiek) térségekre. Nagyobb részük – gazdákat, gazdálkodókat érintők (ezeket „on-farm” típusú intézkedéseknek is nevezik) – hatóköre földrajzilag nincs korlátozva (tehát bárhol igénybe vehető, ahol mezőgazdálkodással foglalkoznak), és csak néhány irányul vidéki jellegű térségekre, illetve vidéki településekre.

Vidékefejlesztés és kormányzati struktúra

A tárcák elnevezésében a vidékfejlesztés először 1998-ban jelent meg (Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium), amikor a területfejlesztés is ehhez a tárcához került. Ebben az időszakban indult (volna) az országos SAPARD program, és csaknem 200 kistérségi program elkészült („vidékfejlesztési”, vagy „SAPARD” jelzővel), szinte teljesen feleslegesen (rossz nyelvek szerint azóta sem vették elő ezeket a fiókok mélyéről). A 2002. évi kormányzati struktúrában megmaradt a tárca elnevezése (de a területfejlesztés „levált” a tárcáról, viszont belső szervezetében önálló főosztályként megjelent az „Agrár-vidékfejlesztési Főosztály”) és egészen 2010-ig maradt az elnevezés. Erre az időszakra esik az AVOP és NVT megtervezése és megvalósítása, az ÚMVP elindítása. Az elmúlt évben ismét változott a szaktárca elnevezése, és Vidékfejlesztési Minisztérium lett. Legmagasabb kormányzati szinten tehát közel másfél évtizede van gazdája a vidékfejlesztésnek, de jogosítványai csak egy szűk területre korlátozódtak (korlátozódnak), érdekérvényesítési képességük sem izmosodott.

A TÉRSZERKEZET MEGVÁLTOZTATÁSA ÉS A VIDÉKFEJLESZTÉSÜNK NEM NEVEZHETŐ SIKERTÖRTÉNETNEK

Mit tudunk kiolvasni a szakmai értékelésekből?

Az első OTK teljesítésével kapcsolatban már néhány mondatban utaltunk az eredményekre. Részletes értékelésre e helyen sincs lehetőség, inkább csak publikált szakmai anyagokra építve teszünk néhány megállapítást. Megjegyezzük, nem találtunk egyetlen szakmai értékelést, elemzést sem, amely a hatásokat tekintve sikertörténetről szólnának. Az értékelések körből kiemeljük a szakminisztériumnak⁸ az Országos Területi Helyzetkép című kiadványát, mely (a 2009. évi bevezetője szerint) „tényszerű tájékoztatást ad az ország térszerkezetének alakulásáról, valamint elemzést szolgáltat az ország területi helyzetképéről, a területfejlesztési politika céljaihoz kapcsolódóan.”

A 2009. évi jelentéssel kapcsolatban érintőlegesen megjegyezzük, hogy az EU tagállamok közötti összehasonlításban Magyarország és a magyarországi régiók az anyag szerint csak a Natura 2000 természet-megőrzési területek arányában található az élmezőnyében, hiszen a Natura 2000 területek aránya Magyarországon csaknem kétszerese az Unió átlagnak, és az átlagot minden régiónk meghaladja. Viszonylag kedvező volt a munkanélküliségi ráta is, hiszen Európai Unió munkanélküliségi rátája 2007-ben 7,1% volt a 15-74 éves korosztályban, a legkedvezőbb helyzetű magyar

⁸ Eddig három területi helyzetképet publikáltak, 2008-ban, 2009-ben és 2010-ben. Az első kettőt a Nemzeti Fejlesztési és Gazdasági Minisztérium, a 2010. évit a Nemzetgazdasági Minisztérium és Nemzeti Fejlesztési Minisztérium jelentette meg.

régióban, Közép-Magyarországon 4,7% volt, a dunántúli régiók helyzete uniós összehasonlításban is kedvező. Viszont gazdasági teljesítménybe (az egy főre jutó GDP alapján) régióink az unió rangsorának alsó harmadában helyezkedtek el (2006-ban), a középmezőnyben csak Közép-Magyarország található, a legkisebb értéket felmutató Észak-Alföld régióink az EU-27 átlag 40%-át sem érte el!

A magyarországi térségi különbséget jelző főbb mutatók hazánkban:

- Észak-Magyarország munkanélkülisége majdnem háromszorosa Közép-Magyarországnak.
- A gazdaság teljesítményében (GDP) továbbra is kimagasló a főváros szerepe (5,5 millió Ft/fő) az egy főre jutó értéke az országos átlagot több mint kétszeresen, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye teljesítményét négyszeresen, Nógrád megye fajlagos GDP-jét pedig közel ötszörösen haladta meg.
- A társas vállalkozások jegyzett tőkéjének valamivel több mint fele (57%-a) külföldi eredetű, a Szentgotthárdi, Szombathelyi, Dabasi, Esztergomi kistérségekben több mint 90%-a, míg a Mezőcsáti, Sellyei, Mórahalomi, Nyírbátori kistérségekben alig 1-2%.
- A belföldi vándorlások egyenlege változatlanul Pest megyében a legkedvezőbb, +14,4 ezrelék.
- A természetes fogyás 2007-ben országosan 3,5 ezrelékes volt, a legnagyobb mértékű Békés megyében (az átlag kétszerese), a legkisebb Pest és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyékben jelentkezett.
- A munkanélküliségi ráta (a 15-59 éves korosztályban) az Abaúj-Hegyközi, Bodrogi, Encsi kistérségekben volt a legmagasabb (20% felett), legalacsonyabb értéket a budapesti (2,1%) mutatott, a legsúlyosabb helyzetben lévő kistérségek szinte kivétel nélkül horvát, ukrán és kelet-szlovák határszakaszok mellett találhatók.
- Az egy lakosra jutó nettó jövedelem fővárosban, a Dunaújvárosi, Budaörsi kistérségekben 800 ezer Ft, a Bodrogi, Csengeri, Baktalórántházi kistérségekben 350 ezer Ft alatt volt (több mint kétszeres különbség!).
- A Nyugat-Dunántúl a második legfejlettebb régióink, itt volt a legkisebb a népességfogyás (a bevándorlás miatt), munkanélküliség a második legalacsonyabb, a jövedelmek az átlagnál lényegesen kedvezőbbek, a népesség gazdasági aktivitása a legmagasabb (a régióink belül jelentős különbségek mutatkoznak észak és dél között).
- Közép-Dunántúl iparosodott régió, magasan átlag feletti befektetések és magas fajlagos GDP, az átlagnál alacsonyabb munkanélküliség, viszonylag magas életszínvonal jellemző. Közép-Magyarország után itt a legmagasabb a személyi jövedelmek.
- Közép-Magyarország megtartotta vezető szerepét.
- Észak-Magyarország. Itt a legnagyobb ütemű a népességcsökkenés (a növekvő elvándorlás miatt), a munkanélküliség, társadalmi-gazdasági szempontból az ország egyik tartósan legelmaradottabb térsége, de országosan legnagyobb jövedelememelkedés és gazdasági aktivitás növekedés itt volt megfigyelhető.
- Az Észak-Alföld. Magyarország társadalmi-gazdasági problémákkal leginkább terhelt egyik régiója, ahol legmagasabb a munkanélküliség, a legelmaradottabb térségek kiterjedt és összefüggő perifériát alkotnak, ebből csak néhány

kedvezőbb helyzetben levő város emelkedik ki szigetszerűen. Átlagon felüli viszont beruházások alakulása és jövedelmek növekedése.

- A Dél-Alföldön a jövedelmek a legalacsonyabbak közé tartoznak, gazdasági aktivitás az országos átlag kétharmada, hasonlóan, mint a befektetések értéke. A népesség csökken, de nem az elvándorlás, hanem a kiemelkedően magas természetes fogyás miatt.

A regionális különbségekről a 2010-ben kiadott jelentésben is hasonló megállapítások olvashatók, így például:

Nyugat-Dunántúl. Viszonylag kedvező demográfiai folyamatok (pozitív vándorlási egyenleg), a második legalacsonyabb munkanélküliségi ráta a régiók között, az átlagnál magasabb jövedelem-színvonal.

Dél-Dunántúli. Kedvezőtlen demográfiai folyamatok (jelentős vándorlási veszteség és a legmagasabb természetes fogyás a régiók között), a Dunántúlon itt a legmagasabb a munkanélküliség, és legkevésbé fejlett a gazdaság. A kistérségei között több mutató vonatkozásában jelentős különbségek mutatkoznak (leginkább a Balaton környéke és az Ormánság között).

Közép-Dunántúl. Az átlagosnál alacsonyabb a természetes fogyás, a vándorlási különbözet pozitív, a gazdasági aktivitás nagyon alacsony. A munkanélküliségi ráta mindhárom megyéjében alacsonyabb az országos átlagnál, az egy főre jutó jövedelem is kedvező (a második legmagasabb a régiók között), de belső különbségek jelentkeznek az ipari és rurális jellegű kistérségei között. A gazdaságában érződnek válságjelek.

Közép-Magyarország. A lakosságszám növekedett, a pozitív vándorlási egyenleg miatt (Budapest is pozitív egyenleget mutatott). Gazdaságilag legfejlettebb régióink (elsősorban a főváros révén), kimagasló a személyi jövedelem szintje, itt a legalacsonyabb a munkanélküliség, a gazdasági és vállalkozási aktivitás ugyancsak kimagasló. Az egyébként is jó elérhetőségi feltételek még javultak is (M0 és M6 autópályák).

Észak-Magyarország. Itt a legmagasabb a vándorlási veszteség, magas a természetes fogyás is, ezért ebben a régióban volt a legnagyobb mértékű népesség-csökkenés. Perifériális társadalmi-gazdasági helyzetű, legmagasabb munkanélküliségű rátával. A jövedelmi színvonal kismértékben közeledett az országos átlaghoz, de továbbra is jelentősen elmarad attól. Ebben a régióban a legalacsonyabb az egy főre jutó GDP, és a második legalacsonyabb a gazdasági aktivitás. A lakossági közműellátottságban is megmutatkozik az elmaradottság.

Észak-Alföld. A népesség fogyás üteme ebben a régióban volt a második leggyorsabb (Észak-Magyarország után), a vándorlási veszteség miatt. Magas a munkanélküliség, a gazdasági aktivitás pedig alacsony (a régiók között a legalacsonyabb). A legalacsonyabb jövedelem-színvonal ebben a régióban jelentkezett. Gazdasági teljesítménye (egy főre jutó GDP) az országos átlag kétharmada.

Dél-Alföld. Népessége csökken, ennek oka az országos szintet lényegesen meghaladó természetes fogyás. Munkanélkülisége az átlagot meghaladó, bár a jövedelem-színvonal valamelyest közeledett az országos átlaghoz, de így is a második legalacsonyabb. A gazdasági aktivitás alacsony, de az előző két régióhoz képest kedvezőbb, az egy főre jutó GDP kevéssel meghaladta az országos átlag kétharmadát.

A néhány mondatban összefoglalt helyzetképet következő táblázatban közölt mutatók jól kiegészítik.⁹

	Terület (km ²)	Lakó- népesség (fő)	Egy lakosra jutó GDP		Működő társas vállalkozások száma ezer lakosra		Gazdasági aktivitás		Munkanélküliségi ráta	
			ezer Ft	az országos átlag %-ában	db	az országos átlag %-ában	%	az országos átlag %-ában	%	az országos átlag %-ában
Közép-Magyarország	6 918	2 925 500	4 366	165	64	173	66,0	107	2,6	37
Közép-Dunántúl	11 116	1 103 132	2 344	89	29	78	63,7	103	5,3	77
Nyugat-Dunántúl	11 328	998 187	2 575	97	30	81	65,3	106	4,5	66
Dél-Dunántúl	14 169	952 982	1 813	69	28	76	58,6	95	9,5	137
Észak-Magyarország	13 431	1 223 238	1 643	62	21	57	57,4	93	11,8	172
Észak-Alföld	17 729	1 502 409	1 662	63	23	62	56,1	91	11,2	162
Dél-Alföld	18 338	1 325 527	1 795	68	25	68	59,5	97	7,9	115
ország	93 030	10 030 975	2 646	100	37	100	61,6	100	6,9	100
	Egy lakosra jutó nettó belföldi jövedelem		Kábeltelevízióval rendelkező lakások aránya		Gyorsforgalmi útsűrűség		Erdőterület aránya		Közcsonna- hálózatba bekap- csolt lakások aránya	
	Ft	az országos átlag %-ában	%	az országos átlag %-ában	km/ ezer km ²	az országos átlag %-ában	%	az országos átlag %-ában	%	az országos átlag %-ában
Közép-Magyarország	784 774	119	58,5	113	36,5	304	24,4	119	87,0	122
Közép-Dunántúl	720 182	109	61,5	119	17,4	145	22,4	110	75,7	106
Nyugat-Dunántúl	686 461	104	58,8	114	14,3	119	25,8	126	75,0	105
Dél-Dunántúl	587 718	89	51,0	99	9,0	75	24,9	122	65,7	92
Észak-Magyarország	579 468	88	47,8	93	10,9	90	29,0	142	63,8	89
Észak-Alföld	539 023	82	35,0	68	6,1	51	12,3	60	59,5	93
Dél-Alföld	562 714	86	44,5	86	6,9	58	12,7	62	52,7	74
ország	657 978	100	51,6	100	12,0	100	20,5	100	71,3	100
Az országos átlagnál legalább 20%-kal kedvezőbb mutató					Az országos átlagnál legalább 20%-kal kedvezőtlenebb mutató					

Forrás: **Országos Területi Helyzetkép 2010.** Nemzetgazdasági Minisztérium és Nemzeti Fejlesztési Minisztérium <http://www.terport.hu/main.php?folderID=5542>

2. táblázat. Régióink fontosabb társadalmi, gazdasági, infrastrukturális, környezeti mutatói, 2008

A jelentésből is kitűnik, és egyébként statisztikai adatokkal is igazolt, hogy térségi különbségek kisebb területi egységek szintjén (így az OTK térségtípusai szerinti nézve) még élesebben jelentkeznek, mint régiók szintjén nézve. Egyébként az OTK tucatnyi térségtípusának majd mindegyike vidékies jellegű, rurális térség (kivétel Budapesti metropolisz térség és az úgynevezett fejlesztési pólusok környezete). Kedvező irányú változás, illetve kedvező helyzet a rurális jellegű térségek körében alig tapasztalható. Az egyik legnagyobb kiterjedésű (és leginkább kedvezőtlen helyzetű) térségtípusban, az aprófalvas térségekben például a foglalkoztatással és jövedelmekkel kapcsolatos mutatók szinte riasztóak. Az eltartottsági ráta mintegy 15 százalékponttal, a munkanélküliségi ráta kétszer magasabb, mint országosan. Az egy lakosra jutó nettó

⁹ A táblázatban a mutatók színezéssel való kiemelése a munkanélküliségi ráta vonatkozásában hibás. A három dunántúli régióban a jelzett mutató alacsonyabb, tehát kedvezőbb az országos átlagnál.

jövedelem kétharmada, a segélyezették népességen belüli aránya viszont kétszerese az országos átlagnak.

A vidékfejlesztési programok érzékelhető és számszerű adatokkal (indikátorokkal) is igazolható eredményei

Az eredmények elsősorban az egyes intézkedések pénzügyi forrásai szerint jelentősebbek, vagy alig érzékelhetők. Számottevő eredmény:

- a mezőgazdaság műszaki-technikai korszerűsítése (modernizálás), elsősorban a gépesítés terén és állattartáshoz kapcsolódó létesítményeknél (telepek, tartási technológiák, trágyakezelés),
- az élelmiszer feldolgozás modernizálása (igaz ugyan, hogy csak szűk körben),
- környezetbarát élelmiszertermelés, viszonylag mérsékelt környezetterhelés,
- erdősítések, az erdősültség növelése elsősorban a viszonylag gyengébb termőhelyi adottságú mezőgazdasági területek rovására,
- a termelők közötti együttműködés (termelői csoportok, TÉSZ-ek).

Pénzügyi szempontból azt tartjuk a legnagyobb eredménynek, hogy vidékfejlesztési támogatásoknak az a része, mely bevételt gyarapította a gazdálkodóknál, hozzájárult ahhoz, hogy a mezőgazdaság nem veszteséges tevékenység volt Magyarországon.

Összegzésként azt kell emelnünk, hogy a felsorolt eredmények a vidék társadalmának csak egy nagyon kis szeletét (legfeljebb 200 ezer családot), ezen belül az élelmiszergazdaságnak és a földhasználatnak is csak egy részét érintették. Törvényszerű tehát, hogy **érdemben nem javíthattak a térszerkezeten, számottevően nem szolgálták a területi különbségek mérséklését, a vidék relatív elmaradottságának csökkentését.**

A tanulságokról és a jövőképről

A korántsem teljes értékelésünk alapján meglehetősen szerény eredményeket vázoltunk. Számunkra ez **egyáltalán nem meglepő**, hiszen:

- igen szűkös pénzügyi forrást fordítottunk vidékfejlesztésre (a források alig bővültek a csatlakozás előtti időszakhoz képest),
- az említett források szinte kizárólag az úgynevezett agrár-vidékfejlesztést szolgálták (szolgálhatták),
- a különböző egyéb támogatási források (operatív programok) felhasználása korántsem volt „vidékbarát”.

Véleményünk szerint **nem biztos, hogy jót tett (tesz) a vidékfejlesztés ügyének, ha elnevezésében egy szaktárcához kötődik** (mint már csaknem egy évtizede). Hiszen hatáskörként ehhez a tárcához csak az úgynevezett agrár-vidékfejlesztés tartozik, más tárcák hozzáállásában viszont érződik, hogy a vidékfejlesztésben nincsenek tennivalóik, hiszen az egy önálló szaktárcához tartozik.

Úgy látjuk, ha különböző pénzügyi forrásokat tudatosan nem tereljük a kisebb vidéki települések, és általában az elmaradottabb térségek irányába (például az úgynevezett operatív programokkal), a térségi feszültségek érezhetően nem csökkennek, és **a vidék relatív elmaradottsága is konzerválódik!** Ennek elhárítása igazi kihívás nemzetgazdaságunk számára!

IRODALOM

1. A Nemzeti Vidékfejlesztési Terv 2004-2006 ex-post értékelése,
<http://www.vvm.gov.hu/main.php?folderID=2440&articleID=14726&ctag=article&iid=1>
2. A SAPARD Program ex-post értékelése
http://www.fvm.hu/doc/upload/200810/sparad_expost_hu_080925.pdf,
3. Az 1996. évi XXI. Törvény területfejlesztésről és területrendezésről
http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99600021.TV
4. Az Országgyűlés 35/1998. (III. 20.) számú OGY. határozatával elfogadott
Országos Területfejlesztési Konceptió Felülvizsgálata
<http://www.vati.hu/static/otk/hun/OTKfelulvizsgalathunrovid.pdf>
5. Az Országgyűlés 97/2005.(XII. 25.) OGY határozata az Országos
Területfejlesztési Konceptióról
http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A05H0097.OGY
6. Középtávú területi célok az OTK-ban Az OTK térségtípusainak területi
vizsgálata; Módszertan. <http://www.terport.hu/main.php?folderID=5063>
7. Országos Területi Helyzetkép 2009
<http://www.terport.hu/main.php?folderID=5063>
8. Országos Területi Helyzetkép 2010
<http://www.terport.hu/main.php?folderID=5542>
9. Új Magyarország Vidékfejlesztési Program (2007-2013)
<http://www.umvp.eu/?q=program>
10. Záró Végrehajtási Jelentés az Agrár- és Vidékfejlesztési Operatív Program
megvalósításáról,
http://www.fvm.gov.hu/doc/upload/201006/avop_zaro_jelentes_v10_20100601.doc

A szerzők elérési adatai

Dr. Dorgai László
Nyugat-magyarországi Egyetem
Geoinformatikai Kar
8000 Székesfehérvár
Pirosalma u. 1-3.
Tel. +36 22 516 591
Email: dl@geo.info.hu
Honlap: www.geo.info.hu

Dr. Udvardy Péter
Nyugat-magyarországi Egyetem
Geoinformatikai Kar
8000 Székesfehérvár
Pirosalma u. 1-3.
Tel. +36 22 516 537
Email: dl@geo.info.hu
Honlap: www.geo.info.hu

Társadalom-térinformatika-kataszter: a földminősítés adatbázisának bővíthetősége

Dr. Dömsödi János egyetemi docens
NymE Geoinformatikai Kar, Földrendezői Tanszék

ÖSSZEFOGLALÁS

A hozamalapú; a régmúlt idők földadó kivetését szolgáló kataszter már a bevezetését követően, az állandó, folyamatos műszaki, gazdasági fejlődés következtében a „földérték” és a „földminőség” vonatkozásában is elavulttá vált. Az 1900-as (századfordulós) években volt egy „kiigazítása”, ekkor kapta az „Aranykorona” érték nevet (1924), ezután állandósult a felismerés és beletörődés a rendszer ökonómiai (hozamalapú) részének tartós javíthatatlanságába.

A társadalmi, gazdasági fejlődés magával hozta a „földminősítés”, „földértékelés” fogalmának és alkalmazásának elkülönítését is. Elkészült és kísérleti jelleggel bevezetésre került az un. mintateres-genetikus-termőhelyi értékszám; és az un. talajtérképes-termőhelyi értékszám földminősítés (1980-85; 1985-90). Időközben kivált a kataszterből és önállósult a földértékelés szakterülete, gyakorlata, oktatása.

A rendszerváltozás után a földprivatizációt még szükségszerűen az elavult Aranykorona érték alapján tudtuk lebonyolítani (elérkezés az Aranykoronától az Aranykoronáig, Dömsödi, 1993). A részben talajadatokból, részben hozamadatokból „kimunkált” Aranykoronás rendszer a földminőség vonatkozásában a mai állapotában is a mintaterék néhány mondatos „leírását” alkalmazza, a földérték, ill. a gazdasági adatok vonatkozásában pedig (főként a 150 éves hozamadatok miatt) abszolút elavulttá vált. Ezért a mai kataszter, ill. ingatlan-nyilvántartás csak a becsült, talajadat-hiányos földminőséget, és még kevésbé a földértéket mutatja! A becsült talajadatok (szöveges leírások) 130-150 ha-ként vizsgált, igen ritka mintaterékből származnak, és csak nyomokban reprezentálják – minősítik – a rendkívül tarka talajtakarót. Mindezek után szükségszerű az ingatlan-nyilvántartás földminősítési (földhivatali) adatbázisának bővítése, amelyet a meglevő országos talajtérképek hasznosításával, a korszerű technikai adottságok, eszközök felhasználásával lehetne elvégezni.

BEVEZETŐ

A kataszteri térképezés-tudomány, -technika, informatika szükségszerűen és fokozatosan előrehaladt (egységes országos vetületi és térkép rendszer, digitális kataszteri és ortofotó térképek stb.), azonban a földminősítéssel kapcsolatos része mindig változatlan, elavult maradt. Voltak ugyan kezdeményezések (mintateres-genetikus, termőhelyi értékszám térképezések), de ezek a kataszter szempontjából eredménytelenek, ill. befejezéstelenek maradtak. Mértékadó szakmai becslések szerint a

már megkezdett és mintegy 15-20 %-ban elvégzett (és a földhivatal által minősített) kataszteri célú talajtérképezés befejezéséhez kb. 20 milliárd forint szükséges.

Akarva, akaratlanul állandóan felmerülő kérdés: meddig várat magára a kataszteri mérnöki és a talajtani társadalom összefogása, hogy az elavult földminősítés helyzetében előbbre lépjen? Meddig marad a földminősítés számára felhasználatlan a meglévő, rendelkezésre álló hatalmas sekélyföldtani, talajtani, hidrológiai stb. adatbázis?

VIZSGÁLATI ANYAG ÉS MÓDSZER

A „kataszter” elnevezés a hangzásából ítélve görög eredetűnek tűnik. Ennek ellenére a nyelvészek, akik a szó eredetét és jelentését kutatták, jórészt latin eredetűnek vélik, és a római birodalomban már létezett „adózási szervezet”-re, a „Capitastrum” elnevezésre vezetnek vissza. A középkorban, majd az újkorban is a birtokkönyveket (kataszteri telekkönyveket) „Capitastra”-nak nevezték, mivel azok az adónemek és azok fokozatainak feljegyzéseire szolgáltak. Ebből következett a „Kataszter” elnevezés, amit nemzetközi viszonylatban is használtak, használnak. De mivel a kataszter egyre inkább a tulajdonviszonyok műszaki, jogi nyilvántartására hivatott, ezért az „ingatlan-nyilvántartás”, ill. az ennek megfelelő nemzeti elnevezések is gyakoriak.

Az eredetileg földadókataszterünk célja volt, hogy az adó kivetése végett minden egyes földrészletnek az ősi metóduson alapuló adóalapját, az ún. kataszteri tiszta jövedelmét kimutassa. Az „ősi” adóalap, ill. a kataszteri tiszta jövedelem; ebből eredően a mai földminőség meghatározásának tényezői: *a földrészlet területe, művelési ága és minőségi osztálya*. A földrészlet területét felmérés útján határozzuk meg (az, hogy a terület nagyságával a tisztajövedelem egyenes arányban nő, nem szorul bővebb magyarázatra). Nyilvánvaló az is, hogy a földrészlet művelési ága jelentősen befolyásolja a tisztajövedelem alakulását, hiszen a művelési ágak eleve egyfajta minőségi talajkategóriákat jelentenek (a legjobb talajok a szántók, a legrosszabbak az erdők stb.). Ezért egy tíz ha-os szántó tiszta hozadéka más (jobb), mint egy tíz ha-os legelőé. Két vagy több azonos művelési ágú és azonos nagyságú földrészlet tiszta hozadéka sem egyforma, hanem különbözni fog a földek minősége szerint. Az azonos művelési ágú földrészletek hozadékában mutatkozó különbség az oka annak, hogy az egyes földrészleteket minőségük – eltérő talajadottságuk – szerint is osztályozzuk. Itt érkezünk el a mai nyilvántartásunk igen elavult (és csodálni valóan még mindig működő) részéhez. Mert a földrészletek osztályba sorolása becslésen, egy-két talajadaton alapuló – több mint 150 éves – tevékenység volt. Ez a termőföld-ingatlanok mai nyilvántartásának is rendkívül fontos része, eszköze; mert az egyes földrészleteken belüli minőségi különbségeket juttatja (juttatná) kifejezésre. Ezek a becsült talajadatok (helyenként nem is talajadatok, csak a földhasználatra vonatkozó leírások) 130-150 hektáronként vizsgált igen ritka mintaterületekből származnak, ezért csak nyomokban reprezentálják a rendkívül tarka magyar talajtakarót.

Ezután következik a ma is használatos rendszerünk még nagyobb mérvű elavultsága. Az egyes földrészletek osztályba sorolásával az adóalapot még nem határozták meg, ehhez még meg kellett állapítani az egyes minőségi osztályokba tartozó földek tiszta hozadékát

az átlagos terméseredmények (a), az átlagos termésárak (b), és az átlagos termelési költségek (c) alapján. Meghatározták, hogy bizonyos évek során egy-egy művelési ágban az egyforma minőségű, tehát azonos osztályba sorolt földek milyen termést adtak; vagyis megállapították, hogy ugyanazokban az években, azon a vidéken, a vidék piacán mi volt a termények átlagos ára, és végül meghatározták, hogy ugyanazon idő alatt mekkora a „rendes” gazdálkodási költség. Ebből a három (a, b, c) tényezőtől számították ki – ezelőtt 150 évvel – a földek „tisztahozadékát”.

A termőföldek ökonómiai (nem csak hozadéki!) adatainak összetettebb és nehezebben meghatározható volta, valamint az adatokban bekövetkező gyakori és gyors változások miatt ezek az adatok viszonylag gyorsan elavulnak, ezért nem, vagy csak nehezen építhetők be – folyamatosan felújítva – az ingatlan-nyilvántartás rendszerébe. Felmerül az is, hogy szükség van-e egyáltalán a naponta változó ökonómiai adatokon alapuló földértékelés ingatlan-nyilvántartásban történő vezetésére (Dömsödi, 2006).

A vázolt körülmények miatt *valójában a talaj teljes körű adottságait* felölelő adatbázisra támaszkodhatunk, mivel ez önmagában is alkalmas a termőföld minősítési módszerének kidolgozására és folyamatos vezetésére. Ebből következik a *helyes elnevezés is: földminősítés* (talajminősítés, Stefanovits P. 2002.), amely a természetes földminőséget, termőképességet fejezi ki a legjobb és legrosszabb talaj(típus) termékenységének viszonylatában. (A talajok több száz év alatt képződnek, ezért az ingatlan-nyilvántartásban levő talajminősítés adataiban sem következik be számottevő változás.)

Az un. mintateres-genetikus módszer volt az első próbálkozás az elavult kataszteri földértékelés javítására. A módszer lényege abból állt, hogy a korszerű genetikus talajfelvételezési metodikát a régi, kataszteri földértékelési rendszer elemeire (a becslőjárásokra, mintaterekre, művelési ágakra, minőségi osztályokra) alkalmazták.

A mintateres-genetikus földminősítés 1980-ban kezdődött és 1985-ben fejeződött be. Sajnálatos, hogy a kivitelezést megelőző szakmai viták során nem körvonalazódtak kellő mértékben azok a hibák – a rendszer használhatóságával összefüggő hiányosságok – amelyek csak munka közben, ill. a munka befejezése után, a rendszer (kísérleti jellegű) működtetése során derültek igazán ki. E módszer legfőbb tanulságaként megállapítható, hogy

- hiba volt az előző (hozadéki kataszteri) rendszerhez kötődő területi metodikát megtartani,
- nem lehet csak a korábban kijelölt községi, járási (ritkán elhelyezkedő) mintaterék vizsgálata alapján a talajminősítést megfelelően elvégezni.

Az is megállapítható, hogy a mintaterék országos talajgenetikai feltárásának eredménye nem ment veszendőbe, hanem beépíthető volt egy új (talajtérképezésen alapuló) minősítés rendszerébe.

Jelentős érdeme azonban ennek a próbálkozásnak az, hogy adaptálásra és kidolgozásra került a „talajértékszám”, „termőhelyi értékszám” rendszere és bizonyítást nyert az országos bevezetésének lehetősége (Fórizs Jné, Máté, Stefanovits, 1972).

A korszerű földminősítés alapjául szolgáló nagyméretarányú országos talajtérképezés egyrészt a már meglévő üzemi genetikus talajtérképek felújítása, másrészt új

talajtérképek készítése útján történt. Ezek az új, genetikus, 1: 10 000 méretarányú talajtérképek azonban nem községhatárosan, hanem azonos méretű szelvényhatáros rendszerben, vagyis az Egységes Országos Térképrendszer (EOTR) alapján készültek. A kartográfiai alap az 1:10 000 méretarányú földmérési topográfiai térkép (korábban ennek hiányában a sztereografikus vetületi rendszerű és szelvényezett 1:10 000 méretarányú topográfiai térkép) síkrajza. Lényeges (tartalmi) szempont volt, hogy oly módon kellett ezeket a térképeket készíteni, hogy felhasználhatók legyenek a termőfölddel kapcsolatos alapvető feladatok (földminősítés, melioráció, földvédelem, földrendezés, talajkészlet-gazdálkodás) ellátásához.

A talajtérképezés során a talaj tulajdonságait a talajtípus, altípus, változat lehatárolásával (a művelési ágtól függetlenül) állapították meg.

A talajtípusok, ill. a különböző talajféleségek lényeges tulajdonságainak, alaptermékenységének megállapítása a talajszelvény feltárása, és vizsgálata alapján történt (az alapkőzet, a fizikai talajféleség, a humuszos réteg vastagsága, a humusztartalom, a karbonáttartalom és annak eloszlása, a visszameszeződés mértéke, a kémhatás, a sótartalom, szikesség, a szántott réteg kő vagy kavicstartalma, az eltemetett humuszos réteg mélysége, a talajvíz mélysége, a termőréteg vastagsága). E lényeges tulajdonságok helyszíni vizsgálata, valamint a talajminta laboratóriumi vizsgálati (kiegészítő) eredményei alapján kellett a talaj típusát – a genetikus talajosztályozás rendszerének megfelelően – megállapítani, majd altípusba, változatba besorolni. A talajszelvények helyét (sűrűségét) most már a hazai talajtakaró sajátosságához igazodva 10-12 hektáronként, helyszíni bejárás alapján jelölték ki. A talajtérképen az egy hektárt elérő, ill. meghaladó talajtípusok (altípusok, változatok) területe került lehatárolásra.

A földminősítés a talajosztályozási rendszerben előforduló talajokra kidolgozott 1-től 100-ig terjedő alapértékszámok alapján történt. Az alapértékszámokat tartalmazó Talajértékelő Táblázaton (segédlet) először a talajértékszámot olvashattuk le. A talajértékszám a domborzati és éghajlati korrekciós táblázatok (további segédletek) pontértékeivel módosításra került, és a módosított pontérték képezte a termőhelyi értékszámot.

A területileg összefüggő, azonos minőségű, ill. azonos termőhelyi értékszámú talajok a földminősítési térképen is lehatárolásra kerülnek. A földminősítési térkép a földmérési alaptérkép másolatán készült, és tartalmazta:

- a talajszelvény helyét, sorszámát,
- a talajszelvény talajtípusának rendszertani (besorolási) számát,
- az azonos minőségű, ill. termőhelyi értékszámú talajok elhatároló vonalait,
- a domborzati viszonyok, ill. lejtőkategóriák elhatároló vonalait,
- a termőhelyi értékszámot.

A talajtérképezésen alapuló földminősítés egységes metodikával létrehozott adatrendszer alapján történt (a talajtérképezéshez és a földminősítéshez azonos jegyzőkönyvek készültek).

Az új földminősítési rendszer földhivatali minősítéssel, átvétellel a mezőgazdasági területek mintegy 15-20 százalékára készült el, és csak kísérleti jelleggel került

bevezetésre. A rendszerváltozással együttjáró földtulajdon viszonyok rendezése szükségszerűen magával hozta az Aranykoronás (a földtulajdon területét és Aranykorona értékét tartalmazó) rendszer visszaállítását. A különböző földminősítési módszerek összefoglalását az 1. táblázat tartalmazza.

Módszer (fejlődési szakasz)	I. Hozadéki (aranykoronás)	II. Mintateres, genetikus	III. Talajterképes, genetikus
Időszak	1875	1980-1985 (kísérleti)	1986-1989 (kísérleti)
Terület	100%	100%	10-15%
Metodikai elemek	TERÜLETI ELEMÉK - szubjektív területi egységek (becslőjárások, mintateretek) - mesterséges talajhatárok (művelési ág, minőségi osztály) - a terület és a vizsgálati hely aránya: 130-150 ha/mintater FELTÁRÁSI (VIZSGÁLATI) ELEMÉK - becslésszerű talajvizsgálatok - a földminősítéshez használt talajadatok átlagos száma: 4-5 db/130-150 ha - A földminősítés (földérték), illetve a kataszteri tisztajövedelem mértékegysége: aranykorona, fillér	TERÜLETI ELEMÉK Változatlan (az I. módszerrel megegyező) FELTÁRÁSI (VIZSGÁLATI) ELEMÉK - genetikus természettudományos talajvizsgálatok - a földminősítéshez használt talajadatok átlagos száma: 20-25 db/130-150 ha - a földminőség mértékegysége: mintateres termőhelyi értékszám	TERÜLETI ELEMÉK - a különböző minőségű és kiterjedésű talajfoltok képződményhatárai - a terület és a vizsgálati hely aránya: 12-15 ha/talajszelvény FELTÁRÁSI (VIZSGÁLATI) ELEMÉK - genetikus, természettudományos talajvizsgálatok - a földminősítéshez használt talajadatok átlagos száma: 20-25 db/12-15 ha - a földminőség mértékegysége: talajterképes termőhelyi értékszám

1. táblázat. Az ingatlankataszteri földminősítési módszerek (fejlődési szakaszok) és metodikai elemeik táblázatos összefoglalása

A vizsgált módszereknek akár a jelenlegi, akár a fejlesztés utáni helyzete vonatkozásában egyaránt fontos szempontja a „földminősítés”, „földrértékelés” fogalmak alapvető tisztázása.

A **földminőség** a termőföld ingatlan termőhelyi adottságait felölelő adatbázisra támaszkodik, amely a természetes vagy javított termőföld földminőségét (talaj, klíma, kitettség) fejezi ki a legjobb és legrosszabb termőhelyek viszonylatában. Megjegyzendő, hogy az „Aranykorona” érték két – talajtani és hozam – adatbázisból épült fel, de a bevezetése óta eltelt 150 év alatt az ökonómiai adatbázison alapuló része (hozadéértéke) elavulttá vált, ezért csak minimális talaj adatbázisra támaszkodik, így valójában nem „értéket”, hanem „minőséget”, a földminőséget fejezi ki.

A **földérték** a földminősítési (földhivatali) adatbázison alapulva a termőföld-ingatlan egyéb adottságai; földrajzi, közigazgatási helye, környezete (az út-, vasúthálózat, útminőség, a termeléshez szükséges létesítmények, eszközök, raktárak, feldolgozóhelyek stb.) és a hozama alapján keletkezik. Az adatok legfőbb sajátossága,

hogyan nehezebb, bonyolultabb a meghatározásuk, viszonylag gyorsan, akár naponta változnak, ez a legfőbb oka, hogy ezeket – a földrészlet földérték adatait – nem építjük be és nem vezetjük az ingatlan-nyilvántartásban. (Megjegyzendő, hogy a földértékelés a gyakorlatban csaknem minden európai országban oly módon történik, hogy a földértékelő, ill. ingatlanforgalmi szakértő először a közhiteles ingatlan-nyilvántartásból kéri ki a földrészlet hivatalos *földminőség* adatait. Majd a helyszíni vizsgálatok, ingatlanforgalmi (a napi kereslet-kínálat szerint változó) adatokkal együtt állapítja meg az ingatlan, ill. a földrészlet árát vagy forgalmi értékét: a földértéket. Ehhez a hazai gyakorlatban a „piaci összehasonlító adatok elemzésén alapuló” és a hozamszámításon alapuló értékbecslés” módszerét alkalmazzák.

Mindezek alapján az ingatlan-nyilvántartás szempontjából *módszertanilag nagyon fontos* eldöntendő kérdés (Dömsödi, 2010), hogy

- a talajadottságokon (a talaj, klíma, kitettség stb.), a termőképességen alapuló, az ingatlan-nyilvántartásban is bizonyíthatóan jól működtethető rendszert,
- vagy a gazdálkodás körülményein; a hozamokon (és valamennyi ökonómiai adatokon) alapuló, de állandó elavulással és a megújítás kudarcával küszködő rendszert fejlesszük tovább?

Több-kevesebb sikerrel a kataszter korszerűsítésére irányuló próbálkozások közül célszerű a legutóbbit is megemlíteni (Máté, Tóth, 2003). „A D-eMeter értékszám” a talajadottságok mellett egy-két művelési ágra a főbb gazdasági növények hozamait is figyelembe veszi. Kérdéses azonban, hogyan lehet ezt minden növényre, művelési ágra elfogadhatóan kiterjeszteni? Hogyan lehet az ország területén levő többszázezer, különböző műszaki, technikai adottsággal rendelkező gazdálkodótól a terméseredményekre vonatkozó megbízható gazdasági adatokat nyerni? Tovább nehezíti e módszer követését a gazdasági adatok folyamatos elavulása (ilyen értelemben következett be a hozadéki kataszterünk évszázados problémája, Dömsödi, 2007). Sajátossága e módszernek az is, hogy a D-eMeter értékszám csak a termőhelyi értékszámra alapulva, többé-kevésbé bonyolult számításokkal, becslésekkel hozható létre. A termőhelyi értékszám nagyméretarányú, genetikus talajtani – földminősítési – térképezése az ország kb. fele részén elvégzetlen, a befejezés költsége kb. 20 milliárd Ft! Irányadó követelmény az is, hogy *minden országban az egyszerűbb, könnyen kezelhető meghatározásokra, módszerekre törekednek*. Ezért a D-e-Meter módszernek főként az ingatlan-nyilvántartástól független, gyakorlati, eseti földértékelésekben lehet szerepe, jelentősége (amennyiben az ingatlanforgalmi szakértők, ill. a termőföld-értékbecslők azt felkarolják vagy alkalmazzák).

Mindezek után úgy gondolom megérthető, hogy az ingatlan-nyilvántartásban a hozam adatokon, és jónéhány (30-40) a földértéket meghatározó tényezők – folyamatosan változó – adatain alapuló rendszer nem kezelhető. Mert az ingatlan-nyilvántartás nem a folyamatosan változó gazdasági adatokon alapuló földértéket, hanem a földminőséget jegyzi. (Pl. a települések, főutak, üdülőhelyek környezetében a földek *minősége* lehet igen silány is, de az *értéke* a frekvenciája és egyéb értéktényező miatt a „csillagos égig” növekedhet. Ezért a földértékelés mindig a napi gyakorlati, eseti feladatokhoz (adás-vétel, kisajátítások stb. igazodik).

AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

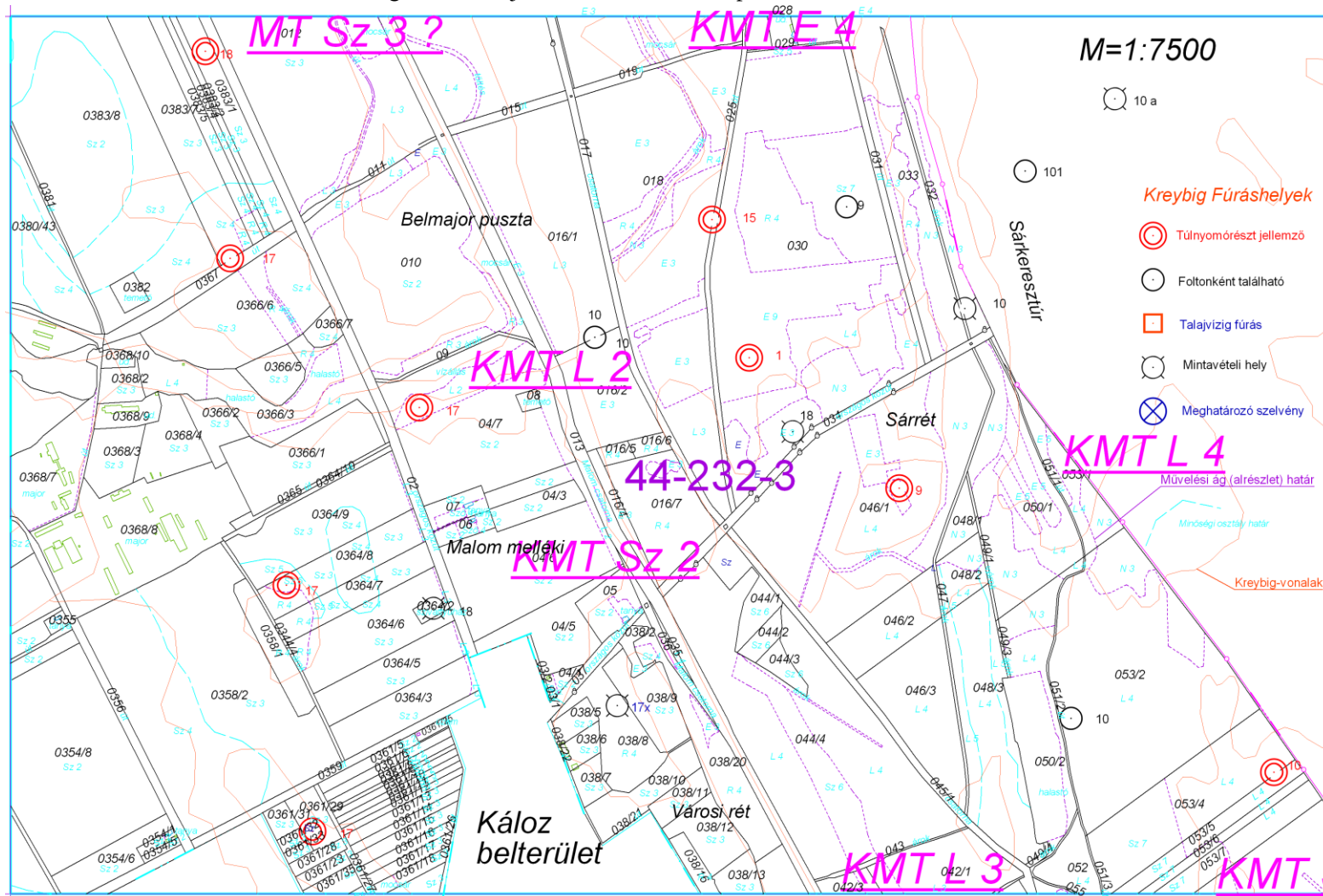
Az elvégzett vizsgálatok alapján a talajadottságokon alapuló földminősítés rendbehozatala javasolható; ill. bővíthető, ha az adatok rendelkezésre állnak. Márpedig Magyarországon óriási talajadathalmaz (különböző országos sekélyföldtani, talajtani, vízföldtani térképezések adathalmaza) van a földminősítés vonatkozásában felhasználatlanul. *A talajadat alapú földminősítési rendszer lényegesen könnyebben kivitelezhető, vezethető és nincs elavulása.* Minél egyszerűbb a földminőség mérőszámának meghatározási mechanizmusa, annál alkalmasabb a földminősítési rendszer az ingatlan-nyilvántartásba való beépítésre és kezelésre.

A jelenlegi földminősítési adatbázis bővítésében a fokozatos felújítás lehet célravezető, a „lecserélés” gyakorlata nem követhető.

Az alapokat a digitális külterületi ingatlan-nyilvántartási térkép (vagy az ortofotó térkép), valamint a talajismereti (Kreybig) térkép összeépítése jelentené (Pásztor et. al., 2006). Legcélravezetőbb a digitális ingatlan-nyilvántartási térképnek az a másolata volna, amely a jelenlegi földminősítési adatrendszert is tartalmazza. Ezzel kellene a talajismereti (Kreybig) térkép adatrendszerét összeépíteni (1. ábra). Ezzel a „szintézissel” az egységnyi földterületre jutó talaj-, ill. földminőség adatok megtriplázódnának, a rendszer, ill. a bővítés összhangban lenne a már meglévő földminősítéssel, és reformként hatna egyes országrészek földminősítéssel kapcsolatos helyzetére. Pl. a homoktájakra, ahol a mintatér talajismeretét csak egy-két mondatos leírás mutatja (pl. „kevés gyökérzettel átszőtt sárgásszürke homok”).

Az említett több tízmilliárdos térképezési költséggel szemben a javasolt fejlesztés 1.0-1.5 milliárd Ft bekerüléssel, az érdekelt intézmények (VM, FÖMI, NYME GEO, MTA TAKI) összefogásával, pl. közös pályázaton, európai uniós forrásokból megszerzett pénzfedezet biztosításával megoldható.

A műszaki, technikai adottságok, a szaktudásunk és főként az akaratunk lehetőséget kínál arra, hogy az ország nagy mennyiségben már meglévő talajadathalmazának felhasználásával bővítsük, fejlesszük a hazai kataszteri földminősítési adatbázisunkat.



1. ábra. A kataszteri földminősítési adatbázis bővíthetőségének szemléltetése. A null körrel jelzett vizsgálati helyek a bővítést mutatják, KMT = jelenlegi földminősítés mintatér leírásai.

IRODALOM

1. Dömsödi, J., 1993. Az aranykoronától az aranykoronáig. Magyar Mezőgazdaság. 48. (4).
2. Dömsödi, J., 2006. Földhasználat. Dialóg Campus Kiadó. Budapest-Pécs.
3. Dömsödi, J., 2007. Tanulmány a D-e-Meter földminősítési értékszám földhivatali bevezethetőségéről. Geokomplex Mezőgazdasági Kutató és Tervező Kkt. Budapest.
4. Dömsödi, J., 2010. Az ingatlan-nyilvántartás földminősítési adatbázisának bővíthetősége. Geodézia és Kartográfia. LXII. évf. (3).
5. Fórizs, Jné., Máté, F. és Stefanovits, P., 1972. Talajbonitáció-földértékelés. MTA Agrártudományok Osztályának Közleményei. 30. (3).
6. Máté, F. és Tóth, G., 2003. Az aranykoronától a D-e-Meter számokig. In.: Gaál Z., Máté, F. és Tóth, G. (szerk.) Földminősítés és földhasználati információ. Keszthely. 2003. december 11-12. országos konferencia kiadványa. Veszprémi Egyetem.
7. Pásztor, L., Szabó, J., Bakacsi, Zs., 2006. A térbeli talajinformációs rendszerek pontosságának és megbízhatóságának növelése. (Talajtani Vándorgyűlés Sopron, 2006. aug. 23-25.) Talajvédelem c. folyóirat különszáma.

A szerző elérési adatai

Dr. Dömsödi János
Nyugat-magyarországi Egyetem
Geoinformatikai Kar
8000 Székesfehérvár
Pirosalma u. 1-3.
Tel. +36 22 516 536
Email: dj@geo.info.hu
Honlap: www.geo.info.hu

A mezőgazdálkodás és a területfejlesztés összehangolásának kérdései

Pődör Andrea–Mizseiné Nyiri Judit

Nyme Geoinformatikai Kar

ÖSSZEFOGLALÁS

A földvédelemmel összefüggő kérdések egyre nagyobb hangsúlyt kapnak úgy Magyarországon, mint az Európai Unió más országaiban. Noha Magyarországnak sikerült a földpiac megnyitás derogációjának a meghosszabbítása, fel kell készülnünk arra, hogy a földvédelem még nagyobb szerepet kapjon. (különösen a határ menti területeken).

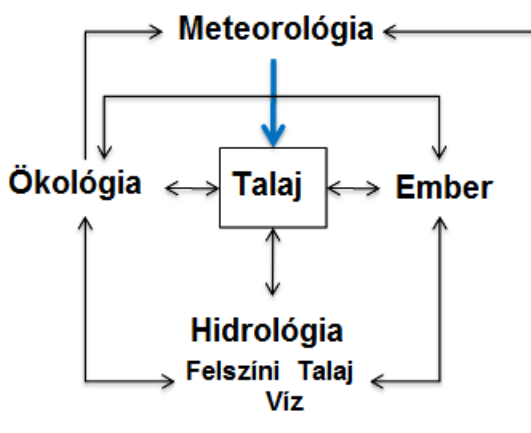
Meglévő településeink bővítésénél, a bővítés irányának meghatározásánál, a szükséges terület kiválasztásánál külön gondot jelent a meglévő településhez való csatlakozás, a városszerkezettel történő harmónia megteremtése, valamint a mezőgazdasági területek védelme és a termőföld területcsökkenésének megállítása. 1975 óta a Föld- és területrendezés c. tantárgy tananyagában külön főfejezetben tárgyaljuk és oktatjuk a témakört. A témát a tananyag korszerűsénél bővítettük. Ez megjelent a TÁMOP azonos című moduljaiban.

BEVEZETÉS

A fenntartható fejlődés napjaink kulcskérdése. Mit jelent a ma emberének szempontjából ez a kérdés. A fenntartható fejlődés azt jelenti, hogy úgy használjuk a rendelkezésre álló erőforrásainkat, hogy az ne jelentsen hátrányt a jövő generáció számára (WCED 1987). Azért, hogy a jövő generációinak szükségleteit ne veszélyeztessük, folyamatosan karban kell tartanunk a minket körülvevő ökoszisztémát. A termőföld szerves része a természeti környezetnek, ugyanakkor az emberiség fizikai, kulturális ökoszisztémájának is a részét képezi (Andrews et al. 2004). A mezőgazdaságilag művelt területeknek alapvető szerepe van az élelmiszer előállításban, de most már a biomassa előállításában is, így közvetve az energiaellátáshoz is kapcsolható. Amint előbb említettem, mint élőhely rendkívül fontos és az emberiség számára, mivel fizikai és kulturális környezetet biztosít, továbbá a különböző nyersanyagok forrása (EC 2002). A termőföld minőségének és egyúttal mennyiségének megfelelő szinten történő fenntartása alapvető érdekünk, hogy az előbb felsorolt funkciók mind a társadalom, mind a természet számára megőrizhetőek legyenek. Azonban világosan kell látnunk, hogy a föld nem megújuló forrás az emberi léptéket tekintve.

Jelenleg, a termőföld különböző fent említett funkciói világszerte veszélybe kerültek. Ennek egyik jele, hogy a művelhető területek aránya fokozatosan csökken világszerte. Ehhez kapcsolható az a jelenség is, hogy a leginkább előretörő gazdaságok egy része (pl. Kína és Szaud-Arábia) a fejlődő országok termőföldjeit vásárolják meg (Cortesi et al.).

Míg a termőföld degradációja helyi szinten megy végbe, addig ennek kiváltásában sajnos globális tényezők játszanak közre. Ilyen világméretű tényező a klímaváltozás, a vízhiány, az energiahordozók hiánya.



1. ábra A földminőség romlása és a kiváltó tényezők (Aalders nyomán)

A FÖLDVÉDELEM KÉRDÉSEI EURÓPÁBAN ÉS MAGYARORSZÁGON

A földvédelem egyre nagyobb szerepet játszik mind Magyarországon mind az Európai Unió országaiban. A föld egyre nagyobb kincs, ha a globalizálódó világ szemszögéből nézzük, egyértelműen látható, hogy a Földön csökken a termőföld, illetve a művelhető földek aránya, ugyanakkor a lakosságszám növekszik. A mezőgazdasági termelés nem biztos, hogy lépést tud tartani ezekkel a globális változásokkal. A termésátlagok nem növelhetők a végtelenségig. Magyarország viszonylag jó helyzetben van, ugyanakkor főként a természeti viszonyokban bekövetkezett változások következtében, az árvíz és belvíz hatására, csökken a művelhető területek aránya. Számos példát láthatunk arra vonatkozóan, hogy kiváló termőterületeket vonnak ki a termelésből más célra történő felhasználásra. Ebben nagyon fontos szerepe van a területfejlesztés területi koncepciójának, amelyben a helyi szabályozók segítségével el lehetne kerülni a termőterületek csökkentését.

Magyarországon 2008. január 4-én hatályba lépett a termőföld védelméről szóló 2007. évi CXXIX. törvény, amely a következő gondolatokat foglalja magába:

A talajok megóvása, termékenységének fenntartása nem csupán a földhasználó, hanem mindannyiunk hosszú távú érdeke, mivel a földhasználó csak a termőföld területét, az ingatlant birtokolja, annak talaját használja, de a talaj közös vagyónk, legfontosabb természeti erőforrásunk.

Az új törvényi szabályozás - hasonlóképpen a termőföldről szóló 1994. évi LV. törvény módosítását megelőző szabályokhoz - meghatározza az állam, a földhasználó, a beruházó talajvédelmi feladatait, a talajvédelmi hatóság hatáskörét, rendelkezik a talajvédelmi előírások megsértése, a talaj károsítása esetén alkalmazandó szankciókról.

Az állam feladatait továbbra is a talajvédelmi hatóság útján látja el megyei szinten működő szakigazgatási hivatalok útján. (274/2006. (XII. 23.) Korm. rendelet a

Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal létrehozásáról és működéséről). Talajtani és hatósági adatbázisokat működtet, melynek adatai közérdekűek. Az egész ország területére kiterjedő Talajvédelmi Információs és Monitoring rendszert tart fenn, a talajok minőségi változásainak, környezeti állapotának figyelemmel kísérése céljából.

A törvény meghatározza azokat a leginkább veszélyes talaj-degradációs tényezőket, amelyek megelőzése, vagy súlyosabb fellépése ellen köteles a földhasználó talajvédő gazdálkodást folytatni.

Kiemelten kezeli a törvény a termőföld igénybevételével megvalósuló *beruházások* során betartandó talajvédelmi szabályokat, amely elsősorban a beruházással, építéssel érintett területek humusztermőrétegének megmentését illetve a környező talajok minőségének megővését jelenti. *A törvény a beruházásokkal kapcsolatban bevezeti a talajvédelmi járulék jogintézményét.* A talajvédelmi járulék lényege, hogy a beruházás, építés során mentett humusztermőréteg legnagyobb hányada az építés befejezése utáni területrendezésre, rekultivációra kerüljön felhasználásra. A helyben fel nem használt humusztermőréteg átruházható, azonban csupán eredeti funkciójának megfelelően a talaj felső termőrétegeként (parkosítás, kerti föld, termőföld területek rendezése, stb.) vagy termeszto közeg előállítására használható fel. A beruházónak tehát a helyben fel nem használt humusztermőréteg után talajvédelmi járulékot kell fizetni. A járulék nem szankció, hanem egy eszköz a talajvédelmi hatóság kezében, hogy a beruházót a talaj termőrétegével való takarékos, körültekintő gazdálkodásra ösztönözze. Forrás: (VM honlap)

A földvédelmi törvényhez kapcsolódik a földhivataloknál intézhető ügyek köre a földvédelem, földhasznosítás, földminősítés és földhasználati-nyilvántartás területén

A földhivatalok földvédelmi, földminősítési és földhasználati osztályának fő feladatai:

- földvédelmi engedélyezési eljárás lefolytatása, földvédelmi szakhatósági állásfoglalás kiadása,
 - a hasznosítási kötelezettségek és a parlagfű-mentesítési kötelezettség ellenőrzése,
 - földminősítési eljárás lefolytatása,
 - művelési ág változással kapcsolatos mezőgazdasági feladatok ellátása,
 - földhasználati nyilvántartás vezetése
-
- a földhasználati nyilvántartásból történő adatszolgáltatás.

Forrás: <http://www.foldhivatal.hu>.

2010. december 31. napi hatállyal a megyei földhivatalok, mint önállóan gazdálkodó jogi személyek megszűntek, jogutódjuk az illetékes megyei kormányhivatalok.

A területfejlesztés

A felsorolásra kerülő fogalmak, meghatározások a Faculty of Rural Development és a Geoinformatikai Kar szervezésében 2010. szeptember 30. és október 2. között Székesfehérváron megtartott nemzetközi konferencián elhangzott előadások alapján kerülnek ismertetésre. Majd rátérünk a magyar vonatkozásokra.

Röviden összefoglaljuk a területfejlesztéssel összefüggő meghatározásokat, amelyeket Németországban és Ausztriában használnak. Felhívjuk a figyelmet egy olyan új jelenségre, mely megbontja a kompakt településszerkezetet és egyre inkább terjeszkedő település szerkezet jön létre.

A beruházások megtervezésénél különösen a belterületbe csatolások esetében - ahol mezőgazdasági termőterületet vonnak ki a termelésből – igen gondos elemzéseket kell végezni.

Ausztriában a területfejlesztés során egyértelműen kettéválik a lakott terület illetve a lakott területen kívül eső területek kezelése.

A következő kérdésekre keresik a választ:

Milyen szerepet játszik a területfejlesztés az erőforrásokat megfelelően tervező eljárás során?

- kevert és kompakt lakott területek kezelése,
- az élelmiszer ellátás biztosítása, és a környéken munkalehetőség biztosítása,
- környezetbarát közlekedési és szállítás középpontba helyezése (bicikli utak, közösségi közlekedés, gyalogutak) ,
- az egyéni motorizált közlekedés elkerülése,
- a források gondos felhasználása,
- a mezőgazdasági területek megvédése, és természetvédelem.

(Weber, 2009)

Ezzel szemben a valóság egész más képet mutat. A valóságban a fent említett tényezők bizonyos esetekben háttérbe szorulnak és a települések egyre nagyobb mértékű térnyerése jellemzi.

A valóság: Szétterülő települések:

- Vidéki települések szétterjedése,
- Elaprózódott település magvak a mezőgazdasági területek közepén,
- A szuburbanizáció progresszív térnyerése,
- A szabadon álló családi házak térnyerése,
- A nagy helyigényű területhasználók (bevásárló központok, ipari területek, a peremterületeket foglalják el.

Mit jelent a szétterülő település problematikája?

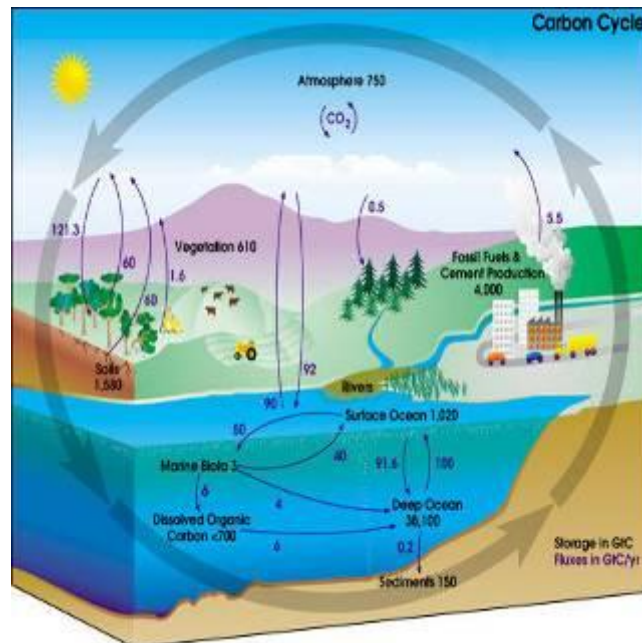
- A mindennapi élelmiszer ellátás nem megoldott, a munkahelyek és a szabadidőközpontok viszonylag távol helyezkednek el;
- A mindennapi életben nagy távolságokat kell megtenni;

- A települések és tájkép lerombolása;
- A település belsejében megüresedés;
- Autó-függőség és nem megfelelő közösségi közlekedési rendszer;
- A; helyi infrastruktúra kiépítésének és fenntartásának magas a költsége
- Pazarló gazdálkodás a termőfölddel.

A földkérdéssel kapcsolatban felmerül a klímaváltozás, az energiaellátás, a demográfiai változások, és a pénzügyi működési források hiányának kérdése.

Klímaváltozás:

- a talaj kétszer annyi széndioxidot köt meg, mint az atmoszféra,
- a települések terjeszkedése elősegíti a globális felmelegedést:
 - a legfontosabb szárazföldi széntárolók túlzott kiaknázása,
 - az építési munkák káros gázok kibocsátásáért felelősek,
 - az épületek fenntartása, az ültetvények és az utcák okozzák az üvegházhatás 90%-át. (Weber, 2009)



2. ábra A karbon ciklus (Wikipédia) Source:

http://earthobservatory.nasa.gov/Library/CarbonCycle/carbon_cycle4.html

Energiaellátás változása:

- A készletek végesek,
- a fosszilis energia használata károkat okoz,
- az importon alapuló energia behozatal nem garantált.

A szétterjeszkedő területek hatása az energiaellátásra:

- a mezőgazdaság és az erdők, mint energia szolgáltatók jelentőségének csökkenése,

- a mezőgazdasági területek árának csökkenése, ezáltal a mezőgazdasági területek építkezési célú kisajátítási aránya nő,
- nő a gépjárművek használata,
- nő a költséges infrastrukturális beruházások aránya.

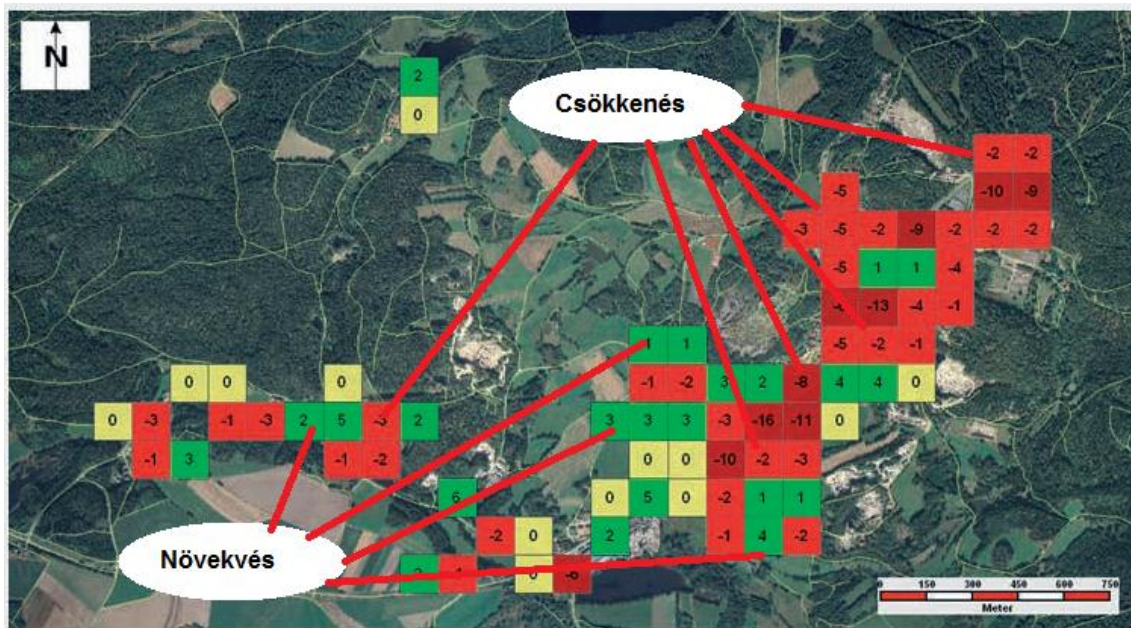
Demográfiai változás 2030-ig

- a vidéki lakosság csökkenő száma,
- az egy munkavállalóra eső nyugdíjasok száma fokozatosan nő,
- a 80 év felettiek száma megtöbbszöröződik,
- egyre kevesebb aktív lakosnak kell fenntartania az egyre több épületet és infrastruktúrát,
- az öregedő lakosságnak rövid utakra van szüksége (a bolt, az orvosi rendelő stb. a közelben legyen).

Pénzforrások hiánya:

- A szétterülő település rendkívül megdrágítja a tervezést, a fenntartást, a javítást, és a technikai infrastruktúra felújítását (ebben az esetben hat-hétszer nagyobb, mint egy kompakt település esetén);
- A befektetések hiánya;
- A szétterülés megakadályozza az új technológiák alkalmazását (pl. a helyi hőerőművek alkalmazása, ez például 50 háztartás/km² esetén megtérülő befektetés);
- A település periferiáján történő fejlesztés a belső területek elértéktelenedéséhez vezet.(Weber, 2009)

Németországban és Ausztriában problémát jelentek az üresen maradt házak. Szükséges ezek kezelése és tervezése, hogy biztosítható legyen a települések fenntartható fejlődése. Ezen épületek felmérését egy térinformatikai rendszer létrehozásával végezték el. A rendszer lehetővé teszi a hosszabb távú előrejelzés készítését is a várhatóan megüresedő épületekről, hogy a település vezetése tisztán lássa, hogy milyen intézkedéseket kell meghoznia a település fenntartható fejlődése érdekében. A rendszerből az is egyértelműen látszik, hogy a népességnövekedés a települések külső részein jelentkezik inkább, míg a centrumban egyre több lesz a megüresedett épületek száma. Ezt a tendenciát több szempontból is szükséges kezelni, hiszen az üresen maradó épületek állaga romlik, fenntartása egyre költségesebb lesz, míg a külső területeken épülő új épületek a termőföld rovására gyarapodnak. (Schaffert, 2011). Erre Németországban hoztak egy rendelkezést ún. „szociális megoldást”, amely ennek a problémának a kezelésére alkalmas.



3. ábra A népességváltozás Flossenbürg példáján (Markus Schaffert)

A településrendezés célja, feladata

Magyarországon a 1997. évi LXXVIII. törvényben fogalmazták meg a településrendezés feladatát, valamint az épített környezet kialakítására vonatkozó szabályzókat.

A településrendezés gyűjtőfogalom, mely igen sokirányú tevékenységet foglal magában: a település területének megfelelő felhasználását, és az ezzel kapcsolatos építkezést, a településszerkezet és településkép alakítását, formálását, illetve a település működőképességét biztosító feladatok megvalósítását, a település infrastruktúrájának kialakítását. A településfejlesztési döntések megvalósításához a legmegfelelőbb műszaki megoldásokat dolgozza ki, és ennek megfelelően tervezi és állapítja meg a szabályokat. A településrendezés egyik fontos célja az érdekötközések feloldása és az erőforrások kíméletes hasznosításának elősegítése.

A településrendezés eszközei:

- A településfejlesztési koncepció
- A településszerkezeti terv
- A szabályozási terv
- A helyi építési szabályzat

Ugyancsak a törvényben olvashatjuk a *településfejlesztési koncepció* meghatározását is, amely, a törvényből idézve a következőképpen szól: „a fejlesztés összehangolt megvalósulását biztosító és a településrendezést is megalapozó, a település közigazgatási területére kiterjedő önkormányzati településfejlesztési döntéseket rendszerbe foglaló, önkormányzati határozattal elfogadott dokumentum, amely a település jövőbeni kialakítását

tartalmazza. A fejlesztési koncepció elsősorban településpolitikai dokumentum, amelynek kidolgozásában a természeti-művi adottságok mellett a társadalmi, a

gazdasági, a környezeti szempontoknak és az ezeket biztosító intézményi rendszernek van döntő szerepe.”

Közép- és hosszútávon a **települések rendezési tervének** - az Országos Területrendezési Tervhez kapcsolódva - meg kell határozni a mezőgazdasági termelő tevékenység és a települések (belterületek) kapcsolatát, továbbá a külterületek funkcióinak főbb elveit (Ártermelő mezőgazdaság helye, aránya és intenzitása, szolgáltató létesítmények-, kommunális célt szolgáló objektumok elhelyezésére).

Az Országos Területrendezési Terv (OTT) feltételezi a földhasználati reform racionális végrehajtását és a környezetterhelés mérséklését. Kapcsolt terület a birtokrendezés (fejlesztés) is. A tervezéshez elengedhetetlenül szükséges a birtokrészekről folyamatosan vezetett, naprakész információs rendszer.

Agrárgazdasági kíváncsi, hogy a rendezési terv:

- Feltárja a különböző adottságú földterületek hasznosításának intenzitását kalkuláljon földhasználati teljesítőképességgel (agroökológiai potenciáljukkal);
- A reform szellemében, céljaival egyezően határozza meg a művelési ágak területi elhelyezkedését. Számoljon azok változásaival;
- Tisztázza a mezőgazdasági termelőtevékenység, a települések bel- és külterületének kapcsolatát, azok főbb elveit;
- A külterületi termelőtevékenységtől területeket von el a szolgáltató létesítmények elhelyezése, amelyeket a külterületi rendezési tervben szerepeltetni kell. (Szabó, 2010)

Az OTT kitűzött céljával összhangban több mindent részletesen és jól határoz meg:

Térségi területhasználat módját és övezeteit, a területi adottságok hosszú távú hasznosítását és védelmét, az ökológiai elvek érvényesítését; az országos, regionális, megyei, települési rendezési tervek egymásra épülésének részleteit; orientálja a regionális-, a megyei-, sokszor a települési rendezési terveket; összehangolja a kormányzati szervek munkáját; megadja az ország hosszú távú térszerkezetét. Mindezt úgy teszi, hogy összhangban van az Európai Megállapodás tárgykörébe tartozó szabályozással.

Reményeink szerint biztosítottak a soron következő birtokrendezés feltételei, tekintetbe vehetők az új üzemi struktúra igényei; az uniós támogatások továbbra is segíteni tudják a környezetbarát termelést, az extenzív irányú földhasználatot, megvalósulhat a modern fél évszázadra tervezett erdőstratégia.

Területfejlesztéssel összefüggő elvárások

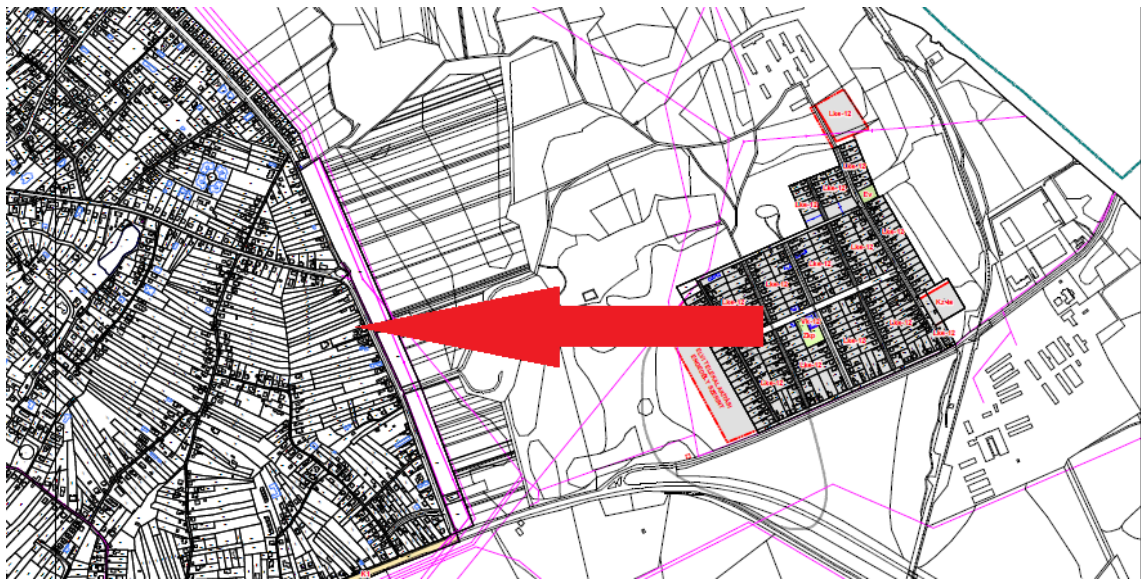
Mezőgazdasági térségre vonatkozó ajánlás

- Termőföldek művelésből való kivonása elsősorban a gyengébb minőségű földeken és csak legszükségesebb mértékben valósulhat meg.
- A kiváló termőhelyi adottságokkal rendelkező termőföldek (szántó, szőlő, gyümölcsös ágban) művelési ágának megváltoztatását kerülni javasolt.
- A gyenge adottságú és/vagy környezetileg érzékeny mezőgazdasági területeken, a termőhelyi és a környezeti jellemzők alapján művelési ág (gyepesítés, erdősítés) vagy intenzitási fok (szántóföldi extenzifikáció) megváltoztatása javasolt.
- A megyében a meglévő homoki és sziki gyepek, valamint a lápterületek megőrzése, valamint a természetvédelmi célokat is integráló hasznosítása kiemelten fontos feladat.
- Az árvíz és belvíz által veszélyeztetett mezőgazdasági területeken figyelembe kell venni az árvizek akadálymentes levezetésének feltételeit, illetve a természet kultúrák belvízérzékenységét. Ennek megfelelően kell a művelési ágot, valamint a művelési módot megválasztani, illetve megváltoztatni.

A termőföld más célú hasznosításának példái Székesfehérváron

Kisfalud

Székesfehérvár az ország egyik iparilag fejlett városai közé tartozik. Székesfehérvár területigénye gyorsléptékű fejlődése miatt egyre nőtt. A város úgy döntött, hogy a növekvő lakosságszám befogadására tartalék lakóterületeket hoz létre külterületek belterületbe történő csatolásával. Főként a hétvégi házas területek funkcióváltásának szükségességét megvizsgálva Kisfalud átalakítása mellett döntöttek. A településrészen nem történt hosszú évek óta fejlesztés. Ezzel a megoldással a városi lakosság számára teremtődött meg a lehetőség, hogy saját tulajdonú házakat építsenek és kellemesebb zöldövezeti környezetben élhessenek. Az adott terület Székesfehérvár várostestétől viszonylag távol esik, az infrastruktúra kiépítettsége megoldott, de a korábban felsorolt pontok alapján egyértelműen látható, hogy ez a megoldás mindenképpen növeli a gépkocsi használatot. Az adott terület esetén termőföld más célú hasznosításának engedélyezését kellett kezdeményezni az eljáró hatóságnak.



1. ábra Kisfalud és Székesfehérvár

Bár a termőföld elsősorban mezőgazdasági és erdőgazdálkodási célt szolgál a földhivatal kérelemre engedélyezheti a termőföld más célú hasznosítást. Fontos hangsúlyozni, hogy a más célú hasznosítás engedélyezését kérő tulajdonos kérelmének a földhivatal nem köteles helyt adni, arról mérlegelési jogkörében hoz döntést. A sikeres kérelemben azt kell bemutatni, hogy a tervezett beruházás más termőföldnek nem minősülő ingatlanon nem valósítható meg, illetve hogy a beruházás megvalósításához közérdek fűződik. A fenti példa egy Székesfehérvár közigazgatása alá tartozó településrész bővítése.

Kőrösi utca

Székesfehérvár külterületi részén található a Kőrösi utca, ahol a különleges külterületen, régebbi nevén, zártkerti részen a tulajdonosok a rendelkezéssel ellentétben, engedély nélkül építkeztek, megépített lakóházak fennmaradásáról a helyi önkormányzat rendelkezik. Ennek a problémának a megoldására tanulmánytervet készítettek kikérve a az ott élőket.

„A kiskerteket a II. világháborút követő hazai urbanizációs folyamatok természetes termékének tekinthetjük. A belvárosban, a lakótelepeken lakók mind termelési, mind pihenési, szabadidő eltöltési célból igénylik e sajátos települési formát. A kiskert – amellett, hogy státuszszimbólumnak is tekinthető-, az ott lévő épület a lakás meghosszabbítását, bizonyos funkciók (elsősorban a tárolás, barkácsolás) biztosítását is lehetővé teszi- a kert pedig az aktív pihenés területe.” (Hübner, 2006)

Székesfehérvár ÉNY-i részén a Csóri út (8-as számú főközlekedési út) északi és déli térségében az utóbbi évtizedekben jelentős nagyságú családi házas, valamint kiskertes területek alakultak ki. A város 1994. évi általános rendezési terve a közigazgatási területre szóló munkarésze lehatárolta a kiskertek területét, azonban további sorsukat illetően javaslatokat nem adott. A 2004-ben jóváhagyott településszerkezeti és

szabályozási terv ugyancsak kertes mezőgazdasági területbe sorolta a kiskertek területét, ahol egyidejűleg jellemző a mezőgazdasági kiskertművelés és a rekreációs területhasználat szerepelt az előírásban. Fentiek mellett azonban a térség hosszabb távon kertvárosias lakóterület számára alkalmasnak történő minősítését lehetne elérni.

A jelenleg hatályos rendezési terv az 1997-es dokumentációból a Helyi Építési Szabályzatba az 5 %-os legnagyobb beépítettséget engedélyezte.

Egy tanulmány keretében feltárták a meglévő helyzetet:

- a területen az ingatlanok 14%-án már lakóépületek vannak és ezekben laknak.
- építési szándéka a válaszadók 57,6%-ának van, közülük 40%-ban kívánnak lakást építeni.
- a tervezett lakóépületet 80%-ban 40m² feletti legyen.
- a lakóterületté alakítás során a tulajdonosok 83,3%-ban részben vállalnák az út- és közműépítés költségeit.

Az ismertetett elemzés azt vetíti előre, hogy az igények a belterületbe csatolás szükségességét fogalmazzák meg. Az eredeti tervek szerinti mezőgazdasági jelleg megszűnik. Az önkormányzat az ott élőket azzal tudná segíteni, ha hozzájárulna a belterületbe csatoláshoz. Így érhető el, hogy a lakosságot nem éri olyan kár, amit a törvény következtében előírhatnának. Ugyanis az engedély nélküli épületeket lebontathatják, bírságot róhatnak ki, továbbá az ott élőknek lakásmegoldást kell keresniük.

További problémákat jelent Székesfehérvár külterületi részein, ahol a termőföld minősége jó, hogy sajnálatos módon olyan ipari létesítmények és bevásárló központok létesültek, amelyek helyigényük folytán igencsak hozzájárultak a termőterületek jelentős mértékű csökkenéséhez. Ennek a folyamatnak kellene gátat szabni. Bízva abban, hogy szigorúan betartják a termőföld védelmére hozott törvényi előírásokat, ez a remény teljesülni is fog.

IRODALOM

1. Andrews S.S., Karlen D.L. and Cambardella C.A. (2004): The soil management assesment framework: A quantitative soil quality evaluation method. Soil Science Society of America Journal 68:1945-1962
2. Cortesi, F.-Hepperle, E. (2011): Impacts of Megatrend on Soils. Core-Themes of Land Use Politics: Sustainability and Balance of Interests. VDF Hochschulverlag AG an der ETH Zürich
3. EC (2002): Toward a thematic strategy for soil protection , Communication from the comission to the council, the European Parliament, the economic and social comittee and the Comittee of the region. Brussels, European Comission of the European Communities, COM (2002) 179 final.
4. Hough, R.L.; Towers, W.; Aalders, I.H., (2010): The risk of peat erosion from climate change: land management combinations: an assessment with bayesian belief networks., Human and Ecological Risk Assessment, 16, 962-976.

5. Hübner Mátyás (2006): Székesfehérvár, Kőrösi és Iszkai úti zártkertek területére készített tanulmányterv, Székesfehérvár.
6. Országos Településrendezési és Építési Követelmények (OTÉK)2009.
7. Schaffert, M (2011): GIS-basiertes Leerstandsmanagement für ländliche Wohngebäude Core-Themes of Land Use Politics: Sustainability and Balance of Interests. VDF Hochschulverlag AG an der ETH Zürich
8. Szabó Gy., (2010): Birtokrendezési ismeretek, TÁMOP jegyzet, „Településrendezés agrárvonatkozásai” c. 6. modul. NymE GEO, Székesfehérvár .
9. A témához kapcsolódó hatályos törvények, előírások.
10. WCED(1987): Our common future (The Brundtland report). Oxford, World Comission on Environment and Development.
11. Weber G. (2009): Versuch einer praxisnahen Ordnung empfohlener Bodenschutzinstrumente dargestellt am Beispiel Österreichs. VDF Hochschulverlag AG an der ETH Zürich
12. 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről

A szerzők elérési adatai

Dr. Pődör Andrea
Nyugat-magyarországi Egyetem
Geoinformatikai Kar
8000 Székesfehérvár
Pirosalma u. 1-3.
Tel. +36 22 516 578
Email:pa@geo.info.hu
Honlap: www.geo.info.hu

Mizseiné Dr. Nyíri Judit
Nyugat-magyarországi Egyetem
Geoinformatikai Kar
8000 Székesfehérvár
Pirosalma u. 1-3.
Tel. +36 22 516 529
Email:nyiri@geo.info.hu
Honlap: www.geo.info.hu

Térinformatika a hidrológia és a földhasználat területén

Horoszné Gulyás Margit

Katona János

Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar

ÖSSZEFOGLALÁS

A Velencei-tó vízgyűjtőjén 1960-2010 között a meteorológiai elemek mutatói tág határok között mozogtak. Nedves és csapadékmentes időszakok határozták meg a vízjárást. A térinformatika, mint tudomány, különböző eszközei nagy segítség lehetnek a hidrológiai és meteorológiai vizsgálatokban. A hidrológiai és meteorológiai adatsorok, adatbázisok alapján különböző elemzéseket lehet elvégezni. A domborzati adottságok alapján is meghatározhatók a lefolyási paraméterek. A domborzati adottságok nemcsak a lefolyást befolyásolják, de hatással vannak a földhasználatra, a művelési ágak elhelyezkedésére, változására is. A térbeli adatok összehasonlító elemzésével a különböző összefüggő folyamatok hátterére is rávilágíthatunk. "Jelen mű a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0006 projekt támogatásával készült.

BEVEZETÉS

„A térinformatikába vetett bizalmunk azon a hiten alapszik, hogy a földrajz fontos.”

A fenti idézet Jack Dangermond-tól, az ESRI alapítójától és elnökétől származik a XXI. század elejéről (Hagett, 2006). 1950 óta a földrajztudósok rendelkezésére új, nagy teljesítményű eszközök állnak rendelkezésre. Ennek egyik következménye a világról gyűjtött adatok mennyiségének nagymértékű növekedése lett. A hagyományos forrásokhoz társult a műholdas megfigyelésekből származó információáradat is. A korábbi évszázadok adathiánya helyett ma már az adattúllengés problémájával kell megbirkózni. A fő kérdés: Hogyan szemezhetjük ki az értékes információt az adattengerből?

A földrajztudomány egyik területének, a tájökológiának vizsgálati területén, vagyis a tájban az egyik legfőbb ismérv a változások, a mindenkori társadalom megnyilvánulásainak tükrözése. Fejlesztés nélkül azonban nincsen társadalmi haladás, ugyanakkor a táji adottságok befolyásolása, a táj megváltoztatásának mértéke csak becsülhető és nehezen prognosztizálható. A tájban végbemenő folyamatok rendkívül bonyolult hatásmechanizmusokon keresztül érvényesülnek, a jelenségek többsége pedig csak hosszú idő után válik érzékelhetővé. Ezért fontos a tájhasználat ismerete, a földhasználat modellezése.

A tájhasználat vizsgálata szintén az antropogén hatásokat mutatja. A használat lenyomata a területhasználat-szerkezet. A geomorfológiával és a vízhálózattal együtt, arra épülve a területhasznosítás mutatja a táj fő struktúráját. Ezen belül a használati mód és intenzitás a lényeges karakteradó elem. A természetföldrajzi adottságok, a területhasználat szerkezet és mód együttesen a felszínborítási kategóriákat hoznak létre. A természetes és természet-közelí élőhelyek és mesterséges felszínek, illetve antropogén elemek minden tájrészletre, illetve tájra jellemző mozaikszerkezetet alkotnak, amelyek tükrözik a természeti adottságokat és a használatot is. A felszínborítás vizsgálatát Európában egységes rendszer szerint készítik az országok a CORINE Land Cover program keretében (Konkolyné, 2003).

TÉRINFORMATIKAI ALKALMAZÁSOK

Mire használható a GIS? Mindenre és mindenütt, ahol korábban térképeket, helyszínrajzokat, vázrajzokat használtak, de a digitális adatbázis természetesen sokkal többre képes, mint a grafikus térkép és a hagyományos adattár.

A GIS a felhasználók által igényelt információk előállítására szolgál. A felhasználói kör tágasságától függően megkülönböztetünk egyedi, speciális igényeket kielégítő, illetve általános célú rendszert. Az egyedi rendszer egy adott feladat megoldására, vagy egy szakterület támogatására készült, például a közműnyilvántartási rendszer. Az általános célú, közcélú, gyakran komplex rendszer célja egy adott földrajzi környezet, valamennyi fontos földrajzi jellegű adatának összefogása, például a természetvédelmi információs rendszer.

A modellezett terület kiterjedése szerint beszélünk lokális rendszerről, amely egy kisebb terület részletesebb leírását adja; regionális rendszerről, ha egy összetett földrajzi területet modellezünk; illetve globális rendszerről, ha valamilyen szempontból teljes területet kell vizsgálnunk.

A felhasználót szerepétől, feladatától függően más-más érdekli a valós világból. A felső vezetés, irányítás szintjén a szervezet erőforrásainak áttekintése, a gyors döntéshozás támogatása a legfontosabb. Erre a célra alakították ki a menedzsment információs rendszereket. A középvezetés szintjén a GIS, mint döntéselőkészítő rendszer funkcionál. Az operatív GIS a mindennapi munkát támogatja: adatgyűjtés, adatintegrálás, számítógépes térképezés, adatszolgáltatás stb. (Márkus, 2010)

Az I. táblázatban tájékozódhatunk a térinformatika körébe tartozó témákról, érintve az adatforrásokat, a földrajzi adattípusokat és az aktuális alkalmazásokat (Hagett, 2006).

Fő előállítók és adatforrások	topográfiai térképezés: országos térképészeti hivatalok, térképész magáncégek
	földnyilvántartás, földhivatalok
	vízügyi térképezés
	katonai szervezetek
	távérzékelési és műholdas cégek
	természeti erőforrás felmérések: pl. geológusok, hidrológusok, tájértékelési szakemberek
Az elérhető földrajzi adatok fő típusai	topográfiai térképek változatos méretarányban
	űr- és légi felvételek, fényképek
	adminisztratív határok
	statisztikai adatok pl. földhasználatról, felszínborításról
	piaci felmérések adatai
	közműadatok
Néhány aktuális alkalmazás	adatok pl. kőzetekről, vízről, talajról, természetes veszélyforrásokról
	mezőgazdaság: megfigyelés és szervezés a kisgazdaságoktól az országos szintig
	környezet: megfigyelés (monitorozás), modellezés, tájértékelés, vidékfejlesztés, vízminőség- és mennyiség, előrejelzések
	navigáció
	ingatlan: telkek és épületek értéke az elhelyezkedés szerint
	vidékfejlesztés: tervek készítése
	tereprendezés
	közműtérképezés

Forrás: Hagett, 2006.

I. táblázat: A térinformatika tárgyköre

Nyilvántartó rendszerek

A természetes és mesterséges objektumok, tereptárgyak és élő vagy élettelen vagyontárgyak nyilvántartásával az ember évezredek óta foglalkozik (Márkus, 2010). Ezáltal egyfajta földrajzi leltárt hozunk létre. Itt a cél egy teljes és következetes fedvény előállítása, amely csak egyszerűbb, elsősorban helyre vonatkozó lekérdezésekre ad választ (Hagett, 2006). Ilyen rendszer pl. a vízügyi adatbank (<http://www.vizadat.hu/>), ahol a különböző jellegű hidrológiai adatokra vonatkozóan kapunk tájékoztatást.



Forrás: <http://www.vizadat.hu/>

1. ábra: Nyilvántartó rendszer a vízügyön belül.

Nyilvántartó rendszerek készítése több intézményben is folyt, ezekből válogattunk össze a teljesség igénye nélkül (II. táblázat).

Előállító	Megnevezés
<i>Geometriai Térinformatikai Rendszerház</i>	Országos Térinformatikai Alapadatbázis (OTAB)
<i>Magyar Honvédség Térképészeti Hivatala</i>	Digitális Domborzat Modell (DDM-10, DDM-50)
	Digitális Térképészeti Adatbázis (DTA-50)
<i>Földhivatali hálózat</i>	Ingatlan-nyilvántartás
<i>Állami Erdészeti Szolgálat</i>	Országos Erdőállomány Adattár
<i>Földmérési és Távérzékelési Intézet</i>	Magyarország Digitális Ortofotó Programja (MADOP)
	Felszínborítási Adatbázis (CORINE Land Cover)
	Digitális Topográfiai Térkép
<i>VÁTI</i>	Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer (TEIR)
<i>Vidékfejlesztési Minisztérium Környezet- és Természetvédelmi Helyettes Államtitkársága</i>	Természetvédelmi Információs Rendszer (TIR)
<i>MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet</i>	Agrotopográfiai Adatbázis (AGROTOPO)
	Magyar Digitális Talajtani és Domborzati Adatbázis (HunSOTER)
<i>MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet</i>	Magyarország Élőhelyeinek Térképi Adatbázisa (MÉTA)

Saját szerkesztés

II. táblázat: Térinformatikai adatbázisok.

Lekérdező rendszerek

A térinformatika az előző évtizedekben sok értékes adatbázist hozott létre. Ezek között egyre több olyan közcélú rendszer található, amely egy szervezet közvetítésével vagy hálózaton keresztül sokak számára elérhető. A tárolt adatokból információk vezethetők le, tematikus térképeket szerkeszthetünk.

Az adatbázis leíró adatainak tartalmának lekérdezésére általában az SQL használatos. Ennek segítségével leválogatások végezhetők. A szelekcióban matematikai és statisztikai műveletek végezhetők (Márkus, 2010).

Erre lehet példa, ha statisztikai adatokat akarunk számítani egy adott földhasználati kategóriára. Egy ökológiai vizsgálathoz szükségünk lehet arra, hogy megtudjunk valamit egy nagyrészt mezőgazdasági művelés alatt álló területen megmaradt erdőfoltokról. Hány különálló állomány van ott? Mennyi az összterületük? Milyen a foltok méretbeli eloszlása? Mennyi az erdők kerülete? (Hagett, 2006)

Elemző rendszerek

A térinformatikai elemzés az elsődleges adatbázison alapuló aktív, információt illetve a további elemzések alapját előkészítő, új adatokat is előállító folyamat. Az elemzési funkciókat – a GIS jellegétől függően – több száz beépített funkció támogatja (Márkus, 2010). Az elemzés során több fedvényt hasonlítunk össze bizonyos viszonyok meghatározásához. Ez térbeli kategóriák halmazait és azok kapcsolatait érinti (Hagett, 2006).

Tegyük fel, hogy alkalmas helyet keresünk egy új kút mélyítéséhez. Számos kérdést tehetünk fel a kút környezetére vonatkozóan. Merre húzódnak a vízáadó rétegek? Milyen mélyen van a talajvízszint? Milyen a talaj szerkezete?

Döntéselőkészítő rendszerek

A GIS legfontosabb funkciója általánosságban a felhasználók döntési képességének támogatása. A döntéselőkészítés során a döntési kritériumokat alaposan meg kell ismerni. A döntéselőkészítése célja gyakran az, hogy a rendelkezésre álló – rendszerint nagyméretű – adathalmazból a felhasználó számára célszerűen tömörített információkat vezessen le.

Tervező, problémamegoldó rendszer, amely a döntések meghozatalához csoportmunkán alapuló interaktív tervezési módszereket használ, például alkalmassági vizsgálatok. A rendszerrel kiválaszthatók a célnak megfelelő területek: pl. legyen víztől távol, nem túl lejtős terepen, a művelési ág legyen rét stb.

On-line döntéstámogató rendszer, amellyel a döntések alapos elemzések következményeként időben gyorsan meghozhatók, pl. egy veszélyes üzem környezetét leíró információs rendszer képes megjeleníteni, hogy egy adott baleset következményeként hogyan szennyeződik a talajvíz, felszíni vízhálózat (Márkus, 2010). Egy terület távlati képnek dinamikus vagy mozgóképes megjelenítése különösen látványos. Ezt a technikát lehet felhasználni az árvízi modellezésnél is, vagyis egy terület árvízborítottságának időbeli változásának bemutatásához (Hagett, 2006).

Modellező rendszerek

A szimuláció vagy modellezés eredményeképpen közelebb jutunk valamilyen térbeli objektum vagy jelenség lényegének megértéséhez (Márkus, 2010). Az egyszerű, helyre vonatkozó kérdéseken és a szűréseken túl előrejelzésekre is rákérdez (Hagett, 2006).

A modellek segítségével feltehetünk és meg is válaszolhatunk „Mi történik, ha...?” típusú kérdéseket. Egy ilyen modell a WEAP modell (Water Evaluation and Planning System), amelynek segítségével olyan kérdésekre kaphatunk választ, mint

- mi történne, ha a népességszám nőne?
- mi történne, ha drasztikusan csökkenne a talajvíz szintje?
- mi történne, ha nőnének a vízigények?
- mi történne, ha hatékonyabb öntözési formát választanánk?

- mi történne, ha változna a földhasználat?

Szintén példaként említhető, ha völgyzáró gátat akarunk építeni és a környezetre gyakorolt hatását vizsgáljuk. Ebben az esetben az áramlási modelleket a vízügyi előrejelző modellekből vezetjük le (Hagett, 2006).

A németországi Környezetkutató Központban kétféle döntéselőkészítő módszert is kifejlesztettek. Az ún. querfurti modell többfunkciós elemzésekre, több ismerv szerinti értékelésre, optimális tájszerkezet-javaslatokra képes. GIS segítségével megállapítja, hogy milyen mértékben teljesíti egy adott táj a funkcióit, majd ennek alapján kategóriákat állít fel, ezzel támogatva a tájtervezést. A másik eljárást, amelyet ún. torgau-i modellnek neveznek, kifejezetten a természeti erőforrások és az ezeket veszélyeztető gazdasági fejlődés közötti, jellegzetesen földhasználati konfliktus elemzésére alakítottak ki. A közvélemény bevonásával feltárták a környezeti konfliktusokat, majd ezeket felhasználva forgatókönyveket vezettek le (Lóczy, 2005). A tájhasználat-változás hatásainak elemzésére szolgáló ún. CLUE-S modellben az alkalmazott módszer négy, egymástól jól elválasztható fázisból áll. Az első fázisban kerül sor a probléma-meghatározásra, ezt követi a rendszerleíró, majd a tervezési fázis, végül a folyamat a megvalósítás szakaszával zárul (Duray, 2008).

Monitoring rendszerek

Megfigyelő (monitoring) rendszer az időközönként vett minták elemzésével a természetes és mesterséges folyamatok lefolyását vizsgálja. A monitoring rendszer időben feltárja a tendenciákat, ezzel segíti a felhasználót, hogy döntéseit időben hozza meg, például környezetvédelmi monitoring rendszer (Márkus, 2010).

Elsődleges adatforrások felhasználási lehetőségei területhasználati és vízgazdálkodási kérdésekben

Az alábbi táblázat az elérhető digitális adatbázisokat rendszerezi aszerint, hogy az egyes területi tervezési, lehatárolási kérdésekben melyeket érdemes elsősorban használni. Természetesen ez nem jelenti azt, hogy bizonyos esetek nem kívánják meg az adatok körének szűkítését vagy bővítését.

Az alaptérképekből mindig a tervezés léptékének megfelelően kell kiválasztani a tervezés alapját, illetve a szemléltetés szempontjából a legalkalmasabbat (Magyari, 2005).

Térkép	Felhasználás									
		Mezőgazdasági alkalmazás	ÉTT tervezés	VTT tervezés	Tájtermesztés optimalizálása	Kedvezőtlen adottságú területek lehatárolása	Tájhasználat elemzés	Ár- és belvíz elleni védekezés	Vízrendezési terv készítése	Vízgazdálkodási terv készítése
Alaptérkép	OTAB	x			x		x			
	DTA-50		x	x		x		x	x	x
	Kataszteri térkép		x	x					x	
	Közigazgatási határ					x		x		x
	Kistáj-kataszter				x		x			
	Agroökológiai körzetek			x	x			x	x	x
Felszín-borítás	CORINE 100	x			x	x	x			
	CORINE 50	x	x	x		x		x	x	x
	MÉTA		x	x			x	x	x	
	Erdőtérkép			x				x		
Dom-borzat	DDM 100	x			x					
	DDM 10			x				x	x	
Természet-védelem	Védett területek		x	x			x	x	x	x
	NATURA 2000		x			x	x	x	x	x
	Ramsari területek		x	x			x	x		x
Talaj-információ	Agrotopográfiai adatbázis	x			x	x	x	x	x	x
	Kreybig talajinformációs rendszer	x		x					x	x
	Belvíz-veszélyeztetettségi térkép	x		x		x		x	x	x
	Erózió	x					x		x	x

Saját szerkesztés

III. táblázat: Elsődleges adatforrások rendszerzése.

TÉRINFORMATIKAI ALKALMAZÁSOK EGY PÉLDÁN KERESZTÜL

Egyik legjelentősebb természeti erőforrásunk a víz, amely azonban nem áll korlátlanul rendelkezésünkre. Ez a felismerés vezetett az Európai Unióban a Víz Keretirányelv (VKI) megalkotásához 2000-ben (2000/60/EK). A VKI, illetve a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól szóló (221/2004 (VII.21.) sz. Kormányrendelet előírja, hogy 2009 végéig vízgyűjtő-gazdálkodási tervet kell készíteni az ország teljes területére. A vízgyűjtő-gazdálkodási terveket (VGT) 42 vízgyűjtő-gazdálkodási tervezési alegységre kell elkészíteni, amelyekből az egyik ilyen alegység a Velencei-tó vízgyűjtője. A vízgyűjtő-gazdálkodási terv egy szabályozási és intézkedési program, amely biztosítja, hogy az ezek alapján végrehajtott beavatkozásokkal a környezeti célkitűzések megvalósíthatók legyenek. A WAREMA (Water Resources Management in Protected Areas, 2006-2008) projekt keretében egy fenntartható (környezeti, társadalmi gazdasági szempontból) hosszú távú térségfejlesztési koncepció készült, amely a távlati cél eléréséhez meghatározza az alapvető prioritásokat és elérési módokat. A WAREMA projekt a nemzetközi eredmények összehasonlításával egy innovatív módszertant alakított ki, amely segíteni tudja a VGT munkálatait (Területi Tervezési Koncepció, 2008).

WAREMA projekt

A WAREMA projekt céljának meghatározásában ez áll:

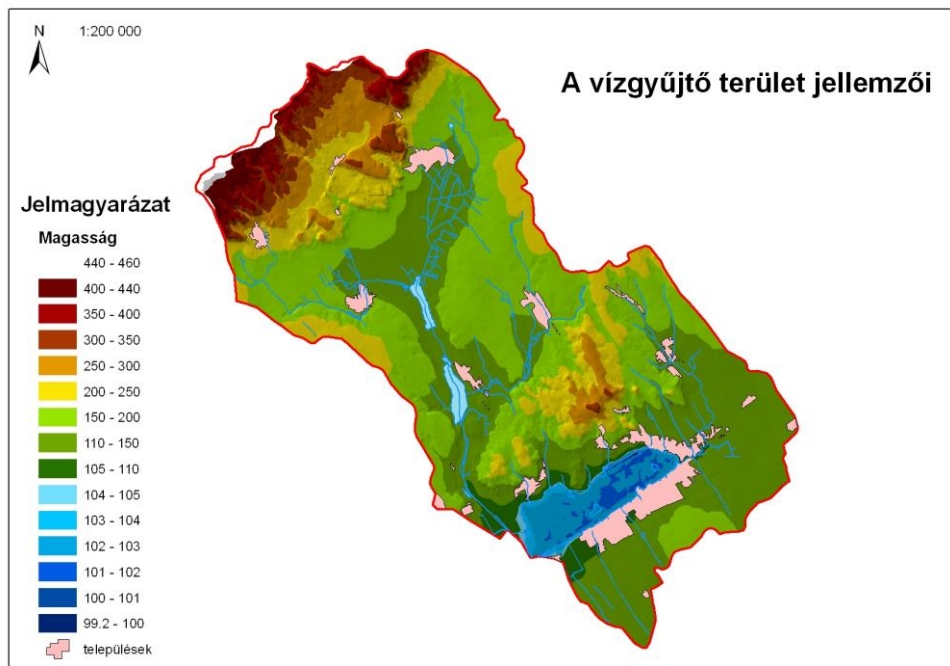
A vízgyűjtő terület olyan fenntartható regionális fejlesztését megalapozni, amely a helyi erőforrások fokozott kihasználása és védelme mellett egy közösségi részvételen alapuló tervezési folyamat során biztosítja a vízgyűjtő integrált terület- és vízgazdálkodását, elősegítve ezzel a Víz Keretirányelv teljesülését, a vízgyűjtő-gazdálkodási terv elkészítését.

A fentiekben meghatározott fejlesztési cél eszköze a vízgyűjtő-gazdálkodási terv hosszú távú célkitűzéseivel (2015) igazodó, olyan területfejlesztési koncepció elkészítése, amely szintén hosszú távra határozza meg a fejlesztés stratégiai céljait és prioritásait a védett területekkel és a vízgazdálkodással kapcsolatos szakmai összefüggések tekintetében (Területi Tervezési Koncepció, 2008).

Mintaterület földrajzi jellemzése

A Velencei-tó a Velencei-hegység lábánál lévő lapos, délnyugat-északkeleti irányú süllyedékben elhelyezkedő állóvíz. Sekély tóról van szó, átlagos vízmélysége mindössze 189 cm. Hosszúsága 10,8 km, átlagos szélessége 2,3 km.

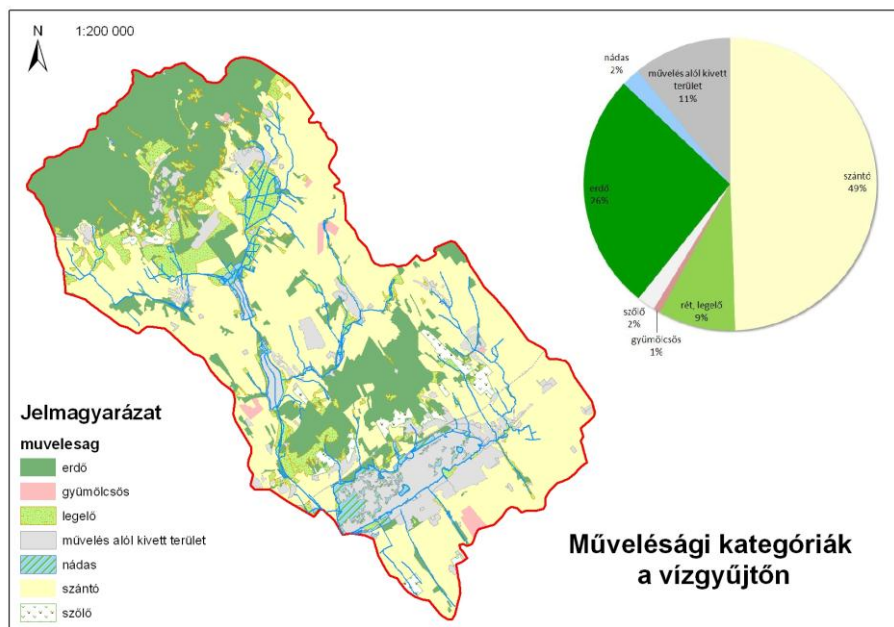
A tóhoz viszonylag nagy vízgyűjtő terület tartozik. A tó teljes vízfelülete 160 centiméteres agárdi vízmérce-állásnál (vízmérce "0"=102,615 m.B.f.) 24,2 km², a vízgyűjtő terület a tó területének megközelítőleg huszonötszöröse, 602,2 km² - ez az érték magában foglalja a tó felszínét (2. ábra).



Forrás: WAREMA projekt

2. ábra: A vízgyűjtő terület jellemzői

A területen a műveléségi kategóriák a CLC50 adatbázis elemzése alapján a következő eloszlásban jelennek meg:



Forrás: WAREMA projekt

3. ábra: Műveléségi kategóriák megoszlása a vízgyűjtőn

A vízgyűjtő mintegy felét lefedő szántók elhelyezkedését a talajok és a lejtésviszonyok határozták meg. Így ezek főleg a medencékben, a mérsékelt lejtésű, szelídebb dombvidékeken valósultak meg. A szántóművelés jelenleg is zömében nagyüzemi módon történik, ami azt jelenti, hogy a földeken nagy gépekre jellemző technológiával és mélyművelés alkalmazásával végzik a művelést. A terület jelentős részén az elmúlt évtizedekben meliorációs beavatkozások is bekövetkeztek, melyek fő célja a víz helyben tartása és a talajerózió csökkentése, ezáltal a termőképesség növelése volt. A mélyművelés – növelve a feltalaj vízbefogadó kapacitását – csökkenti a lefolyásra kerülő víz mennyiségét, így jelentős hatást gyakorol a vízgyűjtő lefolyási viszonyaira (SZABÓ M. 1997).

A szőlők és gyümölcsösök együttesen alig 1 %-ot képviselnek a területen. A telepített fajok többnyire kajszi és alma.

A rétek és legelők részesedése mintegy 10 %. Legelőterületként a legrosszabb minőségű termőterületeket hasznosítják, a természetes állapotú rétek elsősorban völgytalpaknál, tisztásoknál fordulnak elő.

Az erdők 26 %-át foglalják el a vízgyűjtő területnek. A Vértesben a cseres tölgyes az uralkodó faj, a Velencei-hegységben a molyhos tölgy és a kocsánytalan tölgy. Nevezetes, ritka fája a magyar tölgy, amellyel a Meleg-hegy környékén és a hegység Pátka felőli oldalán találkozhatunk (HOLÉNYI L. 1981).

A nádasok 2,7 %-kal részesednek a területből. A nádasmezők szinte kizárólag a tó közvetlen partvidékére (kiszivfolyások torkolata) korlátozódnak.

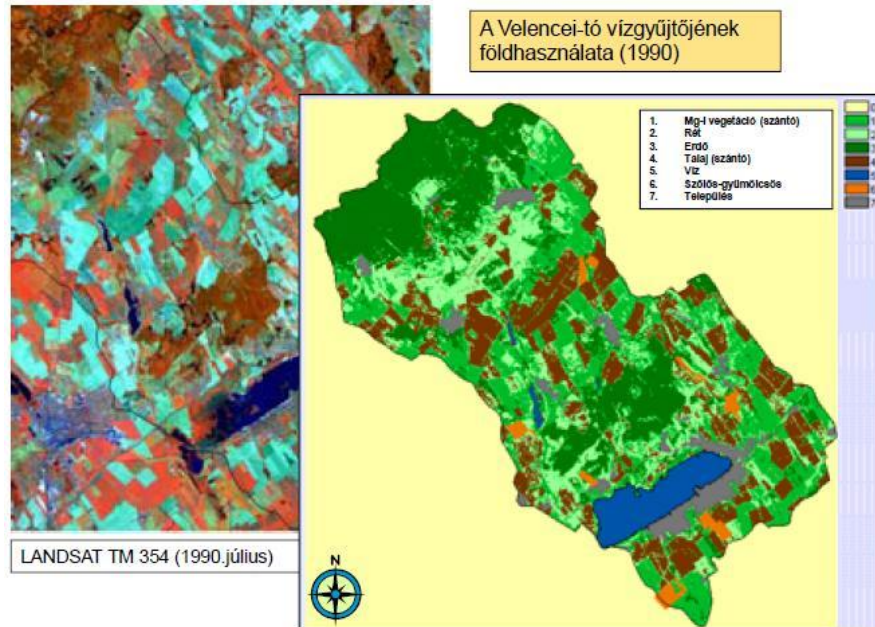
A művelés alól kivont területek – kevés kivételtől eltekintve – a településeket, ipari létesítményeket foglalják magukban, a teljes terület mintegy 9,5 %-án.

A vízgyűjtőt szolid esésviszonyok jellemzik (SZABÓ M. 1997). A jellemző lejtőkategóriákat és annak lefedettségét a következő táblázat mutatja be:

Lejtőkategória	Megoszlás %-ban
0-5 %	62,4
5-12 %	19
12-17 %	8,9
17-25 %	7
25 % felett	2,7
ÖSSZESEN	100,0

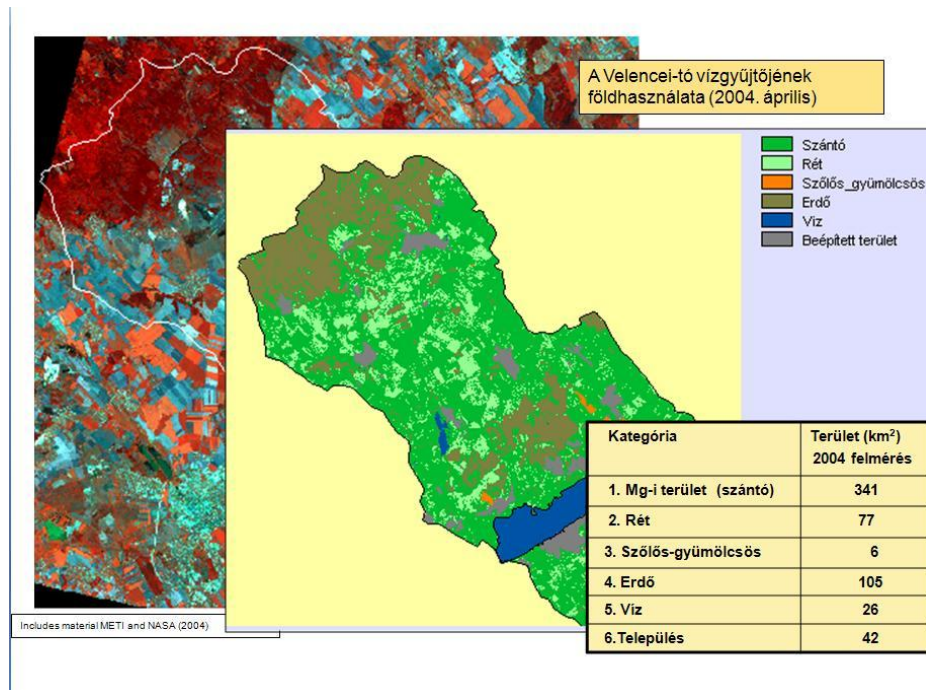
Földhasználat-változás vizsgálata

A projektben sor került a földhasználat-változás távérzékelési módszerekkel történő felmérésére is. Ennek keretén belül az IDRISI ANDES szoftver segítségével történtek az elemzések LANDSAT TM(1990), SPOT(2000) és ASTER(2004) adatok alapján (Verőné, 2010).



Forrás: Verőné, 2010.

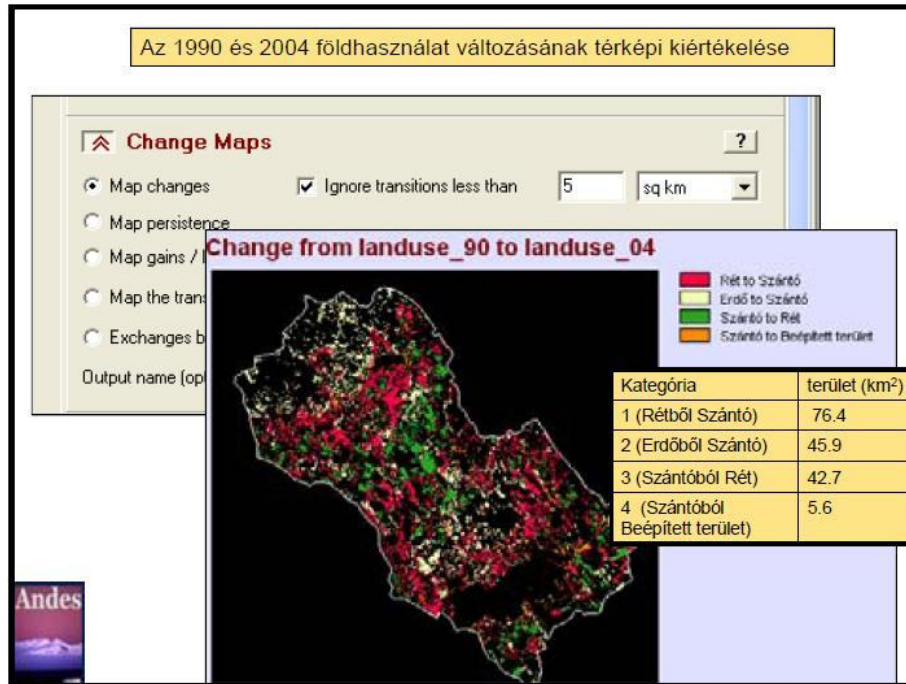
4. ábra: Földhasználat 1990-ben.



Forrás: Verőné, 2010.

5. ábra: Földhasználat 2004-ben.

A szoftver egyik modulja, a Land Change Modeler segítségével értékeltük a földhasználatban bekövetkező változásokat. Az értékelés statisztikai kiértékelést jelentett, vagyis olyan kérdésekre kerestük a választ, hogy hogyan változott az egyes művelési ágak területe a különböző időszakokban (Verőné, 2010). A legnagyobb változást a mezőgazdasági területek növekedése jelentette, a rét, illetve az erdő kategóriát illetően. A beépített területek aránya is növekedett a mezőgazdasági területek rovására.



Forrás: Verőné, 2010.

6. ábra: Földhasználat-változás 1990-2004 között.

ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásunk középpontjában annak vizsgálata áll, milyen módon segítheti a térinformatika eszközeivel a vízgazdálkodási és földhasználati elemzéseket. Első lépésben a térinformatika tárgykörét érintő adatforrásokat, előállítóikat és alkalmazásukat ismertettem. Következő lépésben a térinformatikai alkalmazások hierarchikus beosztását mutattam be, különös tekintettel a vízgazdálkodás és földhasználat témakörére. Végül egy konkrét példát ismertettem: a WAREMA projektben elvégzett földhasználat-változás elemzését távérzékeléses módszerrel. Megállapítható, hogy a térinformatika különböző eszközei, megjelenítési módjai nagyban megkönnyíthetik a vízgazdálkodási és földhasználati döntéshozást. A megfelelő tervezés hozzájárul a térség természeti, kulturális, táji értékeinek megőrzéséhez, biztosítva a fenntartható fejlődést.

IRODALOM

1. Duray B.: A tájhasználat változásának vizsgálati módszerei Kis-sárréti példa alapján. In: Csorba P., Fazekas I. (szerk.): Táj kutatás-tájökológia. Debrecen, 2008, pp.125-130.
2. Hagett, P.: Geográfia – Globális szintézis. Typotex Kiadó, Budapest, 2006, 842 p.
3. Holényi L.: Gerecse, Vértes, Velencei-hegység. Sport kiadó, Budapest, 1981, 408 p.
4. Kertész Á.: Tájökológia. Holnap Kiadó, Budapest, 2003, 166 p.
5. Konkolyiné Gyuró É.: Környezettervezés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2003, 398 p.
6. Lóczy D.: Egy jellegzetesen tájökológiai feladat: földhasználati konfliktusok elemzése döntéshozatali alapon. In: Bugya T., Wilhelm Z. (szerk.)(2005): Tanulmányok Tóth Józsefnek, PTE, Pécs, pp.173-176.
7. Magyarai J.: Térinformatikai módszerek alkalmazása az agrár-környezetgazdálkodás és vidékfejlesztés területén. Doktori (PhD) értekezés, Gödöllő, 2005, 141 p.
8. Márkus B.: Térbeli döntéshozatal. Székesfehérvár, 2010, 214 p.
9. Szabó M.: A Velencei-tó vízháztartása. Vízügyi Közlemények, 1997/2, 173-187 pp.
10. Területi Tervezési Konceptió, 2008. <http://w3.geo.info.hu/warema/>
11. Verőné W.M.: Az IDRISI szoftver fejlesztésének új eredményei. GISOPEN2010, Székesfehérvár, 2010. március 17-19.

A szerzők elérési adatai

Horoszné Gulyás Margit
Nyugat-magyarországi Egyetem
Geoinformatikai Kar
8000 Székesfehérvár
Pirosalma u. 1-3.
Tel. +36 22 516 538
Email: hm@geo.info.hu

Katona János
Nyugat-magyarországi Egyetem
Geoinformatikai Kar
8000 Székesfehérvár
Pirosalma u. 1-3.
Tel. +36 22 516 538
Email: kj@geo.info.hu
Honlap: www.geo.info.hu

A földegyenérték használhatósága vörösiszapos termőhelyek értékelésénél

Mizseiné Nyiri Judit
NymE Geoinformatikai Kar

ÖSSZEFOGLALÁS

Napjainkban bekövetkezett környezeti katasztrófa okozta a termőföld szennyezettség a föld közgazdasági értékében is komoly változást jelent. Ennek a sajnálatos eseménynek a hatására a termőföld értéke jelentősen megváltozott. Az vörösiszapos termőhelyek értékelésére javasolunk egy lehetséges megoldást, hogy ezzel a reális értékképzés könnyen és gyorsan elvégezhető legyen. Jelen mű a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0006 projekt támogatásával készült.

BEVEZETÉS

A Vidékfejlesztési Minisztérium által kiadott rendelkezés (21/2010. (III. 16.) értelmező pontjában olvashatjuk a vörösiszappal szennyezett térség érintett településeinek nevét, melyet itt idézünk:

„*vörösiszap-ömlés*: a Magyar Alumínium Termelő és Kereskedelmi Zrt. által Ajka térségében működtetett zagyártározó 2010. október 4-én bekövetkezett meghibásodásából keletkezett környezeti katasztrófa, amelynek során erősen lúgos kémhatárú vegyi anyag öntötte el a Kolontár, Devecser, Somlóvásárhely, Apácatorna, Boba, Kamond, Karakó, Kemenesmagasi, Kemenespálfa, Kisberzseny, Marcalgergelyi, Mersevát, Nemeskeresztúr, Somlójenő, Szergény, Tüskevár, Veszprémgalsa, Vinár és Zalaszegvár térségében lévő termőföldek egy részét, kárt okozott az élővilágban, épületekben és termelő-berendezésekben, valamint az állatállományban.”

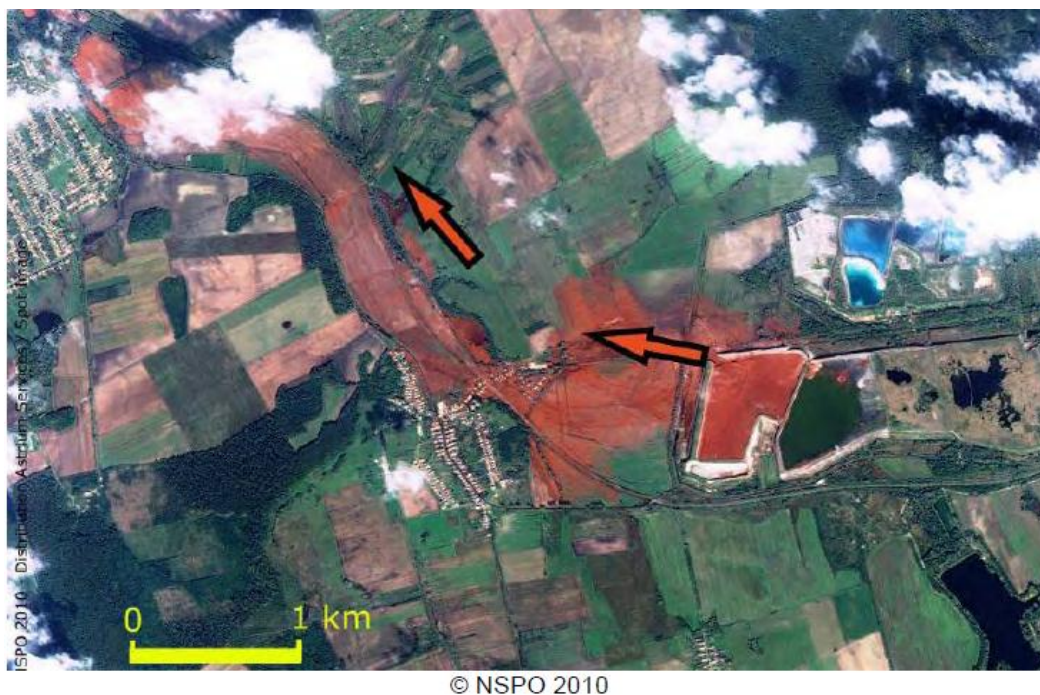
Fentiekből is érzékelhető az érintett terület nagysága (1017 hektár). A vörösiszap által előntött mezőgazdasági területek közül Kolontár volt az első település, ahol megkezdtek a szakértői kárfelmérést. Az MTA talajtanos, ökológus, biológus, geokémikus és vegyész szakemberekből álló csoportot küldött a katasztrófa helyszínére. A szakértők a közvetlen kármentesítésben, és a hosszú távú akcióterv összeállításában segíthetnek a katasztrófavédelemnek.

A Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal munkatársai talajmintákat vettek, és felmérték hogy milyen nagyságú volt a szennyeződés mértéke, és ez mennyi aranykorona értéket képviselt a termőföldek esetében. A vörösiszappal előntött területeken kísérleti mezőgazdasági telepek létesítését vagy energianövények termelését tervezik. A Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság Talajvédelmi Osztályának

munkatársai azt is megmérték, hogy a korábban szántóként használt területnek mekkora a termőhelyi értéke. Ugyanis ha a kármentesítés során a földekről összegyűjtik a vörösiszapot, a termőréteg tetején lévő humuszt is eltávolíthatják, ezáltal a terület mezőgazdasági művelésre alkalmatlanná válhat, ezért ott rekultiválni is kell a területeket.

Az eddigi mérési eredmények szerint a külterületi részeken a vörösiszap-szennyeződés sehol sem jutott 10 centiméternél mélyebbre a talajba, és csak helyenként keveredett a felszíni talajréteggel, így a mélyebb talajrétegek és az első vízáadó talajréteg közvetlenül nem veszélyeztetett - állapította meg a Kormányzati Koordinációs Bizottság Tudományos Tanácsa, valamint ezt igazolják az MgSzH Fejér megyei Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság munkatársainak mérési eredményei is. A testület közleménye hangsúlyozza, hogy ezt a tényt megerősítették az Európai Unió (EU) és az Egészségügyi Világszervezet (WHO) szakértői is, akik az érintett térségben folytattak vizsgálatokat. Azonban attól tartanak a szakemberek, ha a téli csapadék beállta előtt nem sikerül eltávolítani a vörösiszapot, a hó és az esővíz mélyebbre is elviheti a szennyeződést.

Robin des Bois (Association de protection de l'Homme et de l'environnement) Franciaországban működő környezetvédelmi szervezet munkatársai 2010 november 17. és 24. között utaztak Magyarországra, hogy tanulmányt készítsenek a kialakult helyzetről. Az irodalomjegyzékben megtalálható a hivatkozás a jelentésre, melyet részletesen is megismerhetünk. (Robin des Bois, 2010)



Forrás: Robin des Bois: A vörösiszap katasztrófa.

1. ábra A vörösiszap haladása az elöntött területeken

Az 1017 hektáros külterület mentesítéséről és az esetleges földcseréről egyeztetést folytattak az érintett területek polgármesterei az akadémia szakembereivel és a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal munkatársaival. Tervek szerint a sérült termőterületet izolálják, vagy alternatív módon hasznosítják, például energiaerdőt telepítenek.

Kolontáron, ahol az iszap több utcát és legalább öthektárosi belterületet elpusztított, emlékparkot alakítanak ki, míg a Torna-patakon túli részen kísérleti mezőgazdasági területet hoznak létre.

Ahhoz, hogy mindez megvalósuljon, a területet az államnak ki kell sajátítania, majd magyar egyetemek közötti pályázaton kiválasztják, milyen projekt révén próbálják mentesíteni a mezőket és szántókat.



Forrás: <http://www.idokep.hu/keptar/>

2. ábra Gátszakadás

A röviden bemutatott helyzetkép alapján megállapítható, hogy a termőföld értékében bekövetkezett változás mindenképpen megköveteli a reális értékképzést. A kisajátított földterületek kártalanítási értékének megállapításához, a termőföld vásárlás, illetve a földcsere lebonyolításához pedig a csereérték meghatározásához kívánunk a földgyenérték meghatározásával segítséget nyújtani.

A gazdálkodók döntései

Megegyezés jött létre a Nemzeti Földalappal (NFA) a vörösiszappal elöntött termőföldek állami tulajdonba kerüléséről, vagy csereföld felajánlásáról. A döntés a gazdák kezébe került, akik több lehetőség közül választhattak:

- az egykori Devecseri Állami Gazdaság területén lévő állami földekből értékarányos csereföldet ajánlanak fel a vörösiszappal elöntött 1017 hektáros területen gazdálkodó mintegy hetven tulajdonosnak,
- vagy aranykorona-értéken megvásárolják a földeket, és azok állami tulajdonba kerülnek,
- illetve a tulajdonos megtarthatja a vörösiszap által károsított területét, és az energianövények tervezett termesztésében vehet részt.

A vidékfejlesztési minisztérium 298 földtulajdonost kérdezett meg, hogy eladják vagy megtartják a vörösiszappal szennyezett termőföldjüket az államnak. 102-en mondták azt, hogy megfelelő ajánlat esetén megválnának a földtől felajánlják az államnak.



Forrás: <http://www.idokep.hu/keptar/>

3. ábra vörösiszappal szennyezett terület

Földcserét tizennégyen kértek, kilenc tulajdonos pedig úgy gondolta, hogy a csere és az eladás is szóba jöhet. Azoknál a tulajdonosoknál, akik a határidő lejártáig nem küldték vissza a nyilatkozatot, a minisztériumban úgy értékelték, hogy ők meg akarják tartani a földjeiket. Ebben az esetben az állam erdőültetvény telepítését tervezi. Előrejelzések

szerint ezek a területek termőterületként történő hasznosítása kb. 10-15 év múlva lehetséges.

Rekultiváció

Több vélemény szerint a rekultiváció hozhat megoldást. Másfél hektáros terület rekultivációját kezdték meg a napokban kísérletképpen a vörösiszappal elöntött területen. Nagy eltéréseket mutat a művelés alá vont területek szennyezettsége. A korábban vetésre előkészített parcellákon szinte ki sem mutatható a szennyezettség, míg a felszántott területek jobban károsodtak. A legnagyobb gond a növényzettel borított területeken van, mert a növények a házakhoz hasonlóan akadályozták a vörösiszap áradatát. A lelassított iszaptenger így jobban és mélyebben beivódott a talajba. A szakemberek szerint amíg az alig szennyeződött területeken csupán talajjavító anyagot kell alkalmazni, addig a vörösiszapot beívó földeken a teljes talajcsere jelenthet csak megoldást.

Az eddigi adatok szerint háromszáz–négy száz hektár alkalmas arra, hogy talajmozgatás nélkül megoldják a helyzetet. Ötszáz hektáron azonban szinte biztosan el kell mozdítani egy vékony, maximum tíz centiméteres talajréteget.

Németh Tamás, a Magyar Tudományos Akadémia főtitkára, a Kormányzati Koordinációs Bizottság Tudományos Tanácsának elnöke szavait idézzük: „Korábban arra gondoltam, hogy az érintett területek egy része visszahozható a termelésbe. A talaj és egyéb szempontok alapján megoldható lehetne, lelki okok miatt azonban mégsem. Ugyanis mindig felmerül a kérdés, hogy ki venné meg azt, ami ezen a területen termett”. Véleménye szerint **hosszabb távon csak az energianövények termesztése lehet a biztonságos megoldás.**

A gazdák tehát vagy az állami földalaptól kérnek másik, vörösiszap által nem károsított területet, vagy beszállnak az energianövények termesztésébe. A Kormányzati Koordinációs Bizottság illetékes munkacsoportja a települések közelében fekvő szántók mintegy kétharmadán javasolja a rekultivációt vagy a talajcserét, és állást foglalt a szennyezett területek élelmiszer-termelésből történő kivonása mellett is.

Az Erdészeti lapok 2010. novemberi számában Kovács Gábor az NymE egyetemi docense által a „Vörösiszap által szennyezett területek erdészeti hasznosítása” címmel írt cikkben olvashatunk a megoldási lehetőségről. „Határozott tudományos vélemény és kormányzati szándék rajzolódik ki abban a vonatkozásban, hogy a vörösiszapszennyezéssel érintett mezőgazdasági területek rehabilitációját, alternatív hasznosítását nem az élelmiszerláncba bekerülő mezőgazdasági termékek előállításával, hanem fás szárú ültetvények telepítésével lehet megoldani.” (Kovács, 2010)

A környezeti állapot részbeni regenerálása/regenerálódása utáni hosszú távú tervezés és kivitelezés szükséges a tájhasználatban. Ezekkel párhuzamosan előkészíthetők a területek a mielőbbi, de hosszú távú hatást jelentő hasznosítása.

A vörös iszappal érintett területek állami kézbe vétele szükséges, hogy a kérdés és problémakör egységesen, együttesen kezelhető legyen. A gazdák földjei megválthatók vagy csere estén más területeken állami földek rendelkezésre állnak. Ez közigazgatási eljárás keretében viszonylag gyorsan megvalósítható. Az államosított területek erdészeti vonatkozású kezelése miatt a terület pl. átadható a Bakonyerdő Zrt. kezelésébe.

A lehetséges alternatív erdészeti célú hasznosítás előnyei a tájvédelmi, tájrehabilitációs, környezetvédelmi és gazdasági hatásokban jelentkeznek.

A monitoring felállításával, a talaj környezeti állapotának jelenlegi rögzítésére, valamint a változások időbeni nyomon követésére van lehetőség, amely mindenki számára megnyugvást kell, hogy hozzon. Ezek alapján már tavaszra indítható az első fázis, az említett alternatív ültetvények tervezése, kivitelezése.

A támogatások törvényi lehetőségei

A katasztrófával sújtott területen gazdálkodók számára lehetőség van pályázati úton támogatások igénylésére. Egyes Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból nyújtandó támogatásokról a szülő miniszteri rendelet (21/2010. (III. 16.)) foglalkozik az agrár-erdészeti rendszerek mezőgazdasági földterületeken történő első létrehozásához nyújtandó támogatás igénybevételének részletes szabályairól. Ebben rendelkeznek arról, hogy miként lehet hozzájutni az anyagi fedezethez, amely többek között a vörösiszappal sújtott termőterületeken létesítendő energiaerdők telepítését is szolgálja.

A 32/2010. (XI. 25.) VM rendeletben foglalmazták meg, hogy a vörösiszap-katasztrófa miatt veszteséget szenvedett mezőgazdasági termelők, élelmiszer-feldolgozók és állattartók káruk enyhítésére jövedelempótló támogatásban részesülhetnek. A rendelkezés értelmező részében a következőket olvashatjuk: *jövedelempótló támogatás*: a vörösiszap-ömlés által okozott termés kiesés, vagy termés kiesés következtében lecsökkent bevétel kompenzálását szolgáló egyszeri vissza nem térítendő támogatás. Ennek mértéke a 4. ábrán látható táblázatból olvasható.

A jövedelempótló támogatás tárgya	A vörösiszap-elöntéssel károsodott terület egységére vonatkozó jövedelempótló támogatás összege (Ft/ha)
A 2010. évben lábon álló (be nem takarított) termények (kukorica, silókukorica, silócirok, napraforgó) utáni támogatás	300 000
A 2010. évben elpusztult dísznövény, fenyőfa utáni támogatás	2 000 000
A 2011. évben hasznosíthatatlan, (pihentetett) terület után	
Kaszáló, rét, legelő	50 000
szántóföld	60 000
fenyőültetvény	1 000 000
dísznövényültetvény	1 000 000
gyümölcsültetvény	600 000
Magfű-termőterület	200 000

Forrás: VM honlap

4. ábra Jövedelempótló támogatás a növénytermesztő ágazatban

A termőföld közgazdasági értékének megállapítása

A kisajátítási eljárásról a kisajátításról szóló 2007. évi CXXIII. törvény alapján a kártalanítás összegének meghatározása során meg kell állapítani

- az összehasonlításra alkalmas ingatlanok helyben kialakult forgalmi értékét,
- ha az ingatlan valóságos forgalmi értéke - összehasonlításra alkalmas ingatlanok, illetve ezek forgalmának hiányában, vagy forgalmukra jogszabályban elrendelt korlátozás, illetve más ok miatt - nem állapítható meg, az ingatlan településen belüli fekvését, közművekkel való ellátottságát, ennek hiányában a közművesítés lehetőségét, földrajzi és gazdasági adottságait, termőföld esetén a művelési ágat, a földminősítés szempontjait és az ingatlan jövedelmezőségét kell figyelembe venni. (Berdár-Mizseiné, 2000)

A termőföld árának meghatározására az NFA által ajánlott hozamszámítás alapú módszert használják az értékecselők a gyakorlatban. A 254/2007 sz FVM rendeletben foglaltak szerint a forgalmi értéket a következő képlet alapján számítjuk:

$$F_{te} = \frac{(P_j + B) \cdot P}{2 \cdot i} \cdot (1 + \sum k)$$

ahol:

F_{te} = a termőföld forgalmi értéke (Ft)

P_j : a termőföld 1 AK-ra jutó normatív jövedelme étkezési búza kg-ban (kg/AK) (megyékre vonatkoztatva) az FVM által közzétett fajlagos értéke. Ez Fejér megye estében 34,7 kg/AK

B : a bérlet díja (étkezési búza kg/AK)

P : az étkezési búzának az értékecselést megelőző évben kalkulált hazai tőzsdei átlagára Ft/t,

i : a tőkésítési kamatláb

k : az értékecselést befolyásoló tényezők összevont hatását kifejező korrekciós tényező (%).

A számításokba a búza tőzsdei árának januárban érvényben lévő Forint összeget vettük figyelembe. Az 5 ábrán látható táblázat tartalmazza a szempontokat és az ajánlott értéktartományokat %-ban kifejezve. A termőföld forgalmi értékének a fentiek szerint számított értékét (alapérték) az alábbi ismérvek alapján korrigálni kell (az egyes ismérvek forgalmi értékre gyakorolt egyedi hatását százalékban kell kifejezni, melyek előjelhelyesen összevont értéke megegyezik a "k" korrekciós tényezővel.

Egy-egy termőföldi ingatlan értékelésekor általában csupán néhány tényező esetében indokolt 0-tól eltérő (pozitív vagy negatív) értéket adni, és kevés olyan eset van, ahol az egyes tényezőkhöz tartozó teljes (től-ig) korrekciós értéktartományt indokolt kihasználni. Körültekintően végrehajtott értékelés mellett a "k" tényező összevont értéke az esetek többségében -50 és +50 % között van. Ha az adott körülmények mégis e határértékek meghaladását indokolják - mint jelen esetben is -

akkor a vizsgált ingatlan valamilyen szempontból különleges adottságú ezért az értékelésben indokolni kell az eltérést.

Az 5. ábrán látható táblázat összefoglalóan mutatja be az értékmódosító (korrekciós) tényezőket. Megadja azon határértékeket is, amelyen belül célszerű az értékelőnek az értékeket meghatározni. A termőföld megállapított forgalmi értéke nem lehet magasabb, mint ami a mezőgazdaságban reálisan megtermelhető jövedelem alapján realizálható. Ezért a fekvésre, illetve elhelyezkedésre adható érték-korrekció legfeljebb +250% lehet. Az e feletti érték már olyan nagy áremelkedést eredményez, amit a mezőgazdaságban nem lehet realizálni.

A felsorolt tényezők értékmódosító hatását kizárólag a helyszínen, körültekintő tételes értékelés alapján, viszonyítással lehet megállapítani. A viszonyítás alapja olyan termőföld kell, hogy legyen, mely jellemzőiben – az aranykorona kivételével – megfelel a szokásos hazai adottságoknak, vagyis az országos átlagtól való eltérést kell felmérni. Az egy-egy tényezőre adható érték-korrekció meghatározása nagy gyakorlatot és szaktudást igényel. Az értékmódosító tényezők jelentős hányada a vizsgált ingatlan fekvésére, térbeli helyzetére vagyis a „helytől való függőségre” utal. Az alábbiakban azt vizsgáljuk, hogy ezen helyfüggő elemek értékelésénél az ingatlanértékelőnek milyen szempontokat kell szem előtt tartani.

A korrekciós tényezők összetevői (%)

	Korrekciós tényező	Alsó határ	Felső határ	Becsült korrekció
1	forma, területi méret	-10	10	
2	fekvés, földrajzi elhelyezkedés	-80	250	
3	megközelíthetőség, útviszonyok	-30	25	
4	domborzati és lejtésviszonyok	-30	0	
5	vízjárás rendezettsége, melioráció	-20	20	
6	öntözés feltételei	0	30	
7	művelést gátló tereptárgyak	-15	0	
8	demográfiai viszonyok	-15	15	
9	gazdálkodási tradíciók, a lakosság fogékonysága, ráutaltsága a mg.-i termelésre	-20	20	
10	szokásos mértéket meghaladó fagy-, jég-, vadkár valószínűsége	-70	5	
11	kerítettség	0	15	
12	esztétikai benyomás	-10	10	
13	környezeti állapot, szennyezettség	-10	5	
14	gazdasági környezet	-20	20	
15	infrastruktúra, közműellátottság	0	20	
16	a földterület természeti védettsége	-20	0	
17	kultúrallapot	-10	10	
18	egyéb (pl. átlagostól eltérő piaci, realizálási, feldolgozási viszonyok) stb.	-25	25	
19	jogi vonatkozások (haszonbérlet miatt)			
	Összesen:			

Saját szerkesztés

5. ábra Korrekciós táblázat

A táblázat 13. sorában szereplő jellemzők a vörösiszappal szennyezett termőföld esetében korrekcióra szorul. A szakemberek véleményét kell kikérni a szennyezettség fokához igazított korrekció megállapításához. Ilyen különleges esetben nem elégséges negatív értelemben a **-10 %-os** értékmódosítás, ennél jóval nagyobb mértéket kell alkalmazni.

A földegyenérték fogalma

A következőkben rátérünk a földegyenérték fogalmának ismertetésére. A termőföld csereérték meghatározásának problémáját, már OTKA kutatás keretében is megfogalmaztuk és erre az elemzéseket el is végeztük. (Márkus, 2003-2007)

A termőföldnek olyan egységnyi területére alkalmazható értékmérő száma, amely a földminőség, a földhasználat és a közgazdasági tényezők mérlegelésével pénzben meghatározott, illetve kifejezett értékét határozza meg. Olyan kalkulált értékszám, amelyet a különböző gyakorlati földügyletek során (adás-vétel, kisajátítás, földcsere, birokrendezés) az érdekeltek elfogadnak és célszerű annak alkalmazása. (Mizseiné, 2008)

A földegyenérték elemei, összetevői, amelyek meghatározáshoz szükségesek a termőhelyi értékszám, mint ökológiai adat, valamint egy olyan ökonómiai adat, amely forint dimenzióban van megadva és hozzá lehet rendelni a talajminőséget kifejező mutatóhoz. Ezen adatok segítségével elemzéseket lehet végezni és kidolgozni egy olyan módszert amely, termőföld értékének gyors meghatározását teszi lehetővé.

A termőföldek jelentős részére kétféle ökológiai alapadat: a 130-150 ha-os igen ritka hálózatos mintatérből származó minőségi osztály, ill. AK, valamint a megfelelő 10-12 ha-os sűrűségű szelvény-feltárásokból, ill. talajtérképezésből származó termőhelyi értékszámok adata áll rendelkezésre.

A hazai földértékelés mai hivatalos gyakorlata csak az igen ritka feltérési (mintatér) hálózaton alapuló, ezért kevésbé pontos földminőség, ill. AK adatot használja. Erre alapozva a termőföld (közhiteles) forint értéke a fent említett kétféle módon: az un. piaci összehasonlító adatok elemzése, vagy a hozamszámításon alapuló összefüggés alapján határozható meg.

A földegyenérték használata főleg olyan feladatok megoldásánál bír jelentőséggel, ahol elég gyorsan kell értéket képezni a különböző folyamatok meggyorsítása érdekében. Ilyen feladat például többek között kisajátítások esetében, csereterületek értékmeghatározásánál, művelésből történő kivonás esetében jelentkezik, amely jelen probléma esetében is érvényes.

A termőhelyi értékszámok bevonását az elemzésekbe a következő módon végeztük. Az ingatlan-nyilvántartási adatok között szereplő alosztályokra vonatkozó AK értékek területarányosan vannak megadva. A rendelkezésünkre álló termőhelyi értékszám (TÉSZ) viszont hektárra vonatkoztatott jellemző adata állt rendelkezésre. Mivel a termőhelyi értékszámokra vonatkozó alosztály határvonala megegyezik az egyes minőségi osztályhoz tartozó alosztályhatárokkal, így területük a nyilvántartási adatokból

nyerhető. Az egyes földrészletek esetében a termőhelyi értékszámoknak képeztük a területarányos értékét és ezeket vontuk be a számításokba.

A kétféle (ökológiai és ökonómiai) adatcsoport felhasználásával és *lineáris regressziós függvény* alkalmazásával új mutatót, ill. értékszámot: a *földegyenérték* számot határoztunk meg.

Az eredményül kapott lineáris regresszió függvény

$$y = 7600x + 15000$$

A számításokban használt jelölések:

x = a termőhelyi értékszám hektárra vetített fajlagos értéke,

y = a földegyenérték, a földrészletek fajlagos értéke Forint/ha egységben kifejezve.

Az x érték helyére az átlagos termőhelyi értékszámot kell behelyettesíteni. Az y érték a *földegyenértéket*, azaz a *termőföld fajlagos értékét adja meg forintban* kifejezve az adott földrészletre vonatkozóan. Ezt a képletet használva leegyszerűsödik a földrészletek forintban kifejezett értékének meghatározása. További előnye, hogy a termőhelyi értékszám is szerepet kap, ami jobban kifejezi a termőföld ökológiai értékét. Ennek indoka, hogy a földminőség megállapítása sűrűbben (10-12 ha) és részletesebb talajvizsgálatok alapján történt.

Értéktérkép. A modellterület kiválasztott földrészleteire elkészült a tematikus térkép, az ún. értéktérkép, amelyen a talajosztályokhoz hozzárendeltük a fajlagos értéket, illetve földegyenértéket (Ft/ha). Ezt a térképet számítógéppel állítottuk elő, ami technológiai rendbe állítva, a tervezési munkát nagyban segíti. A térképi adatok alapján igen gyorsan meghatározható az egyes földrészletek forintban kifejezhető értéke. (Mizseiné, 2008)

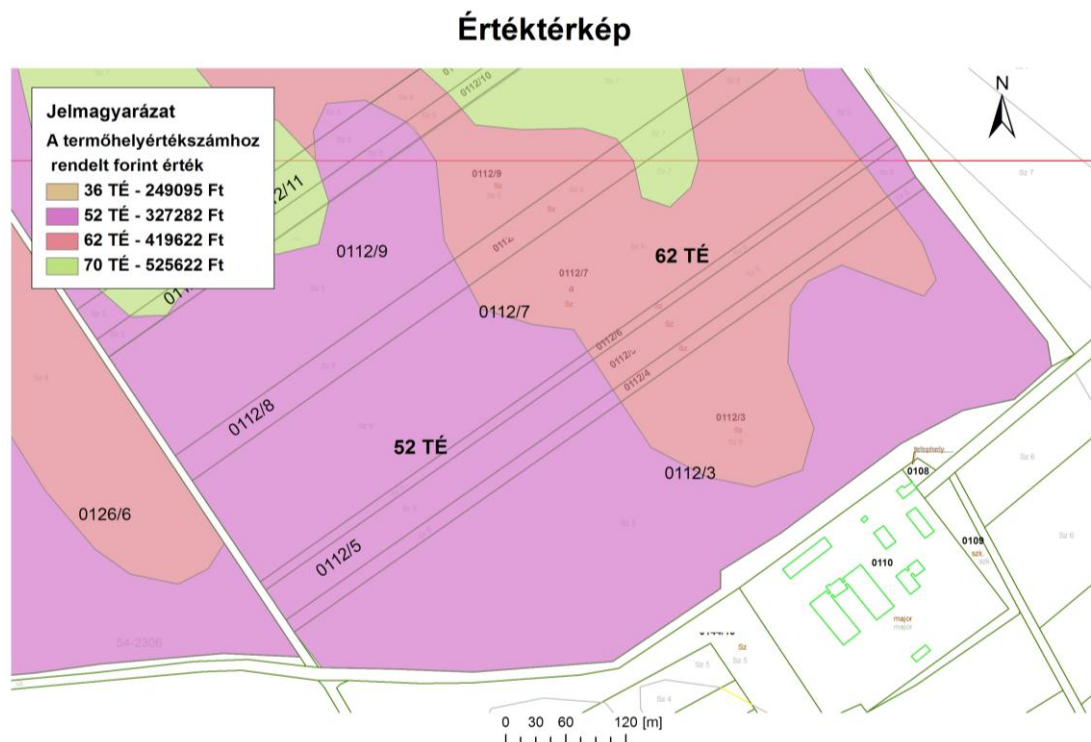
Az *értéktérkép* segítségével történő érték meghatározás:

A nyilvántartási térkép alapján készített ún. értéktérképről leolvasható a földrészlet földminőségét kifejező termőhelyi értékszám és ahhoz tartozó Ft/ha érték. Az ingatlan-nyilvántartásban az alosztályokhoz tartozó terület és Ft/ha szorzata adja meg a földterület (ajánlati) értékét forintban.

Példa egy tetszés szerint kiválasztott földrészlet a 0112/3 helyrajzi számú földrészlet esetében:

62 termőhelyi értékszámához tartozó terület:	11,5269 ha
62 termőhelyi értékszámhoz rendelt forint:	419 622 Ft/ha
52 termőhelyi értékszámához tartozó terület:	2,8246 ha
62 termőhelyi értékszámhoz rendelt forint:	327 282 Ft/ha

A földrészlet értéke: $(11,5269 \cdot 419\,622) + (2,8246 \cdot 327\,282) = 5\,761\,382,- \text{ Ft} \sim 5\,760\,000,-$



6. ábra Értéktérkép

A gyorsított eljárásra kidolgozott módszer a szennyezett területek értékének meghatározására alkalmas akkor, ha rendelkezésünkre állnak a fent ismertetett adatok. Feltételezzük, hogy a katasztrófa által sújtott területen is fellelhetők a 10-12 hektárra vonatkozó termőhelyi értékszámok. Természetesen ebben a térségben is meg kell először határozni a jellemző közgazdasági adatokat, amelyek a termőhelyi értékszámhoz kell hozzárendelni. Ezek után lehetséges a földegyenérték meghatározása. Eddigi információink alapján a talajtanos szakemberek a termőhelyi érték megállapítását is elvégezték, így valószínűsíthető, hogy itt is alkalmazható a földegyenérték meghatározása.

Az értékelések a tanulmány írásának idején elkezdődtek. A munka előrehaladását figyelemmel kísérjük és arról a későbbiekben az érdeklődőket tájékoztatjuk.

IRODALOM

1. Berdár B. – Mizseiné Nyiri J. (2000): Az ingatlanértékelés gyakorlata Magyarországon.; LIME jegyzet; SE FFFK, Székesfehérvár; (104 old.).
2. Kovács G.: A vörösiszap által szennyezett területek erdészeti hasznosítása. Erdészeti Lapok, CXLV. évfolyam, 2010. november,
3. Márkus B. et al. (2003-2007): A birtokrendezés informatikai modelljének elemzése. OTKA (T 043384) Kutatási jelentés, Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar, Székesfehérvár.
4. Mizseiné Nyiri J. (2008): A földgyenérték, mint birtokrendezési elem. PhD dolgozat, NymE Erdőmérnöki Kar, Sopron.
5. Robin des Bois: A vörösiszap katasztrófa. Magyarországi helyszíni tanulmány és ajánlások. Association de protection de l'Homme et de l'environnement, Franciaország, Párizs. 2010.
6. <http://www.agromonitor.hu/>

A szerző elérési adatai

Mizseiné Dr. Nyiri Judit
Nyugat-magyarországi Egyetem
Geoinformatikai Kar
8000 Székesfehérvár
Pirosalma u. 1-3.
Tel. +36 22 516 553
Email: nyiri@geo.info.hu
Honlap: www.geo.info.hu

GIS technológiák idegen nyelvű oktatása a Pannon Egyetem Georgikon Karán

Busznyák János

Pannon Egyetem Georgikon Kar

ÖSSZEFOGLALÁS

A térinformatika és a globális helymeghatározás eszközrendszerének alkalmazása a precíziós mezőgazdaság oktatási gyakorlatában.

Témakörök:

- *A Pannon Egyetem Georgikon Karán folyó, térinformatikához köthető képzések, tárgyak bemutatása*
- *Az oktatás során felhasznált, saját üzemeltetésű (Georgikon Térképszerver és GNSS Bázis) és külső eszközrendszer alkalmazásának tapasztalatai*
- *Tapasztalatok, tervek a magyarországi és külföldi hallgatók magyar nyelvű MSc, BSc oktatásában, illetve a külföldi hallgatók idegen nyelvű képzése során (FAO MSc, Erasmus).*

TÉRINFORMATIKÁHOZ KÖTHETŐ KÉPZÉSEK, TÁRGYAK BEMUTATÁSA

A Georgikon Kar oktatási kínálatában a múlt század kilencvenes éveinek elejétől, 20 éve találhatók a térinformatikai ismeretköröket tartalmazó tárgyak. Két irányból indult a folyamat. Egyrészt az informatikai jellegű kutatások specializálódása, másrészt a növénytermesztési, növényvédelmi és talajtani kutatások igénye a technológiai fejlesztések irányába hozta létre az első kutatási majd oktatási „termékeinket” [9], [10]. Minőségileg változtak a lehetőségek az ezredfordulón. A globális helymeghatározás eszközrendszerének fejlődése a mezőgazdasági és környezetvédelmi alkalmazási lehetőségek robbanásszerű bővülését eredményezte [12].

Új kutatási irányok

Mobilkommunikációs eszközök alkalmazási lehetőségeit feltáró kutatási programok indultak (például az IST5 Information Society Technologies). Interneten elérhető, új típusú digitális tudásbázisok fejlesztése zajlott [7]. Hatalmas fejlődésnek indultak a navigációs és nagy pontosságú GNSS (Global Navigation Satellite Systems) technológiák. Mindezen fejlesztések megváltoztatják a gazdálkodó szervezetek, oktatási intézmények [3], [4] alapvető viszonyát az információforrásokhoz és azok

elérhetőségéhez. Természetesen ez nemcsak a technológiai, hanem gondolkozásbeli változásokat is okoz. Ma már egyre kevésbé természetes, ha nem juthatunk kutatásainkhoz, gazdasági tevékenységünkhöz vagy oktatási célokra gyorsan és megfizethető áron információkhoz, alapadatokhoz.

Térinformatikához köthető tudományterületek

A térinformatika (Térbeli információk tudománya) értelmezése folyamatosan változik, egyre újabb és újabb tudományterületek kapcsolódási pontjai merülnek fel [8]. A meghatározások többsége vagy leszűkítő (Térinformatika=GIS), vagy túl tág és nehezen értelmezhető (Térinformatika=Térbeli információkkal foglalkozó tudomány, vagyis minden). Megadhatjuk a GIS-tudományok ágait az „NCGIA Core Curriculum in GIScience 2000” alapján, vagy ennél jóval bővebb értelmezést is adhatunk, és bizonyos esetekben kell is adnunk a térinformatikához kapcsolódó tudományterületeknek. A térinformatika különböző szempontú definícióinak gyűjteményét, alapfeladatainak leírását találhatjuk a Térinformatikai Praktikum című kéziratban [11].

Talán valóban érdemes a sorrendet megfordítani és azt vizsgálni, hogy melyek azok a tudományterületek akár felhasználás, akár hozzáadott eszközrendszer tekintetében, amelyekhez a térinformatika kapcsolódik. Így interdiszciplináris eszközrendszerként, tudományként vizsgálhatjuk, akár a Georgikon Kar mezőgazdasági vagy környezettudományi képzéseihez illesztve.

A térinformatikához kapcsolt területek körébe jelen vizsgálat szempontjából leginkább a GIS, távérzékelés, geodézia, kartográfia, GPS (Global Positioning System), CAD (Computer-Aided Design), 3D (three-dimensional modeling) megjelenítés témaköreit értem bele.

Új oktatási feladatok

Az agrárfelsőoktatás intézményei folyamatosan bővítik térinformatikai oktatási kínálatukat. Különösen fontos volt a 2005-2006-os év ebből a szempontból. Nagyon sok helyen sikerült korszerű tematikájú, térinformatikai ismereteket is átadó tárgyakat az induló BSc és MSc szakokba beépíteni. Az alábbiakban félkövér kiemeléssel láthatóak azok a mester- és alapképzési szakok, melyeken térinformatikához szorosan köthető ismeretanyag átadása zajlik a Georgikon Karon [1], [2].

Agrármérnöki Mester Szak

Állattenyésztő mérnök Mester Szak

Kertésmérnök Mester Szak

Növényorvosi Mester Szak

Természetvédelmi mérnök Mester Szak

Vidékfejlesztési agrármérnöki Mester Szak

Állattenyésztő mérnöki (BSc)

Gazdasági és vidékfejlesztési agrármérnöki (BSc)

Informatikus és szakigazgatási agrármérnöki (BSc)

Kertészmérnöki (BSc)

Környezetgazdálkodási agrármérnöki (BSc)

Mezőgazdasági mérnöki (BSc)

Növénytermesztő mérnöki (BSc)

Természetvédelmi mérnöki (BSc)

Turizmus-vendéglátás (BA)

Tantárgycsoportok

Agrárinformatika jellegű jellemző tárgy az

- Agrárinformatika alkalmazásai
- Informatika ágazati alkalmazásai
- Alkalmazott informatika.

Növényvédelemhez kapcsolódó jellemző tárgy az

- Növényvédelmi informatika alkalmazásai
- Növényvédelmi informatika és szaktanácsadás

Térinformatikához leginkább köthető jellemző tárgy a

- Térinformatika agráralkalmazásai
- Térinformatika környezetvédelmi alkalmazásai
- Térinformatika

A Pannon Egyetem Georgikon Karán a 2009-2010 évben összesen 169 hallgatói helyen folyt ilyen képzés. Ebből a 91 MSc (egyetemi) kurzushely az átfedések miatt 58 hallgatót jelent. A BSc képzésben 65 szakmérnöki képzésben 13 fő vett részt. Az évenkénti 136 fő a Kar hallgatói létszámához (~1000 fő felsőfokú szakképzéssel együtt) képest jelentős. Kijelenthető, hogy a végzett mérnökök közel 50%-a találkozik térinformatikai ismeretekkel a tanulmányai alatt.

Ezzel az aránnyal talán nem kell szégyenkeznünk, de felvetődik a kérdés, hogy olyan szakok, mint a mezőgazdasági mérnök, növénytermesztő mérnök, a kertészmérnök és a gazdasági és vidékfejlesztési agrármérnöki vajon miért nem igénylik a tárgykör ismereteit.

FELHASZNÁLT ESZKÖZRENDSZER ALKALMAZÁSÁNAK TAPASZTALATAI

A Georgikon Kar térinformatikai infrastruktúrája három alapvető pillérre épül. A GIS ismeretek legfontosabb oktatási eszköze az ArcGIS oktatótermi csomag, amely 2003-tól kezdődően az egyik legkorszerűbb szoftverrendszer használatát teszi lehetővé. Szintén 2003-tól használjuk és építjük a Georgikon Térképszoftver szolgáltatásait. 2007-ben indult a Georgikon GNSS Bázisállomás GPS-Glonass pontosító szolgáltatása.

Térinformatikai alapszoftver

Sok helyen keresik a választ a kérdésre: fizetős vagy szabad szoftvert használjunk az oktatásban. A szoftverválasztással kapcsolatban a saját tapasztalatgyűjtést nem

kerülhetjük el. A Georgikon Karon is megvolt ennek az ideje. Két évig nem tudtuk a szoftver licenszdíját fizetni, így kénytelenek voltunk a szabadszoftverek, próbaverziók irányába nyitni. Tanulságos, hasznos időszak volt. Anélkül, hogy részletes elemzést adnánk a napjainkban rendelkezésre álló szoftverekről, az alábbiakat kijelenthetjük: nagyban könnyíti az oktatási munkát, ha a szoftverhez (szoftverrendszerhez) megfelelő támogatást kapunk. Fontos, hogy ez egy átlagos 'support' feladatain túlterjeszkedjen. Oktatóanyagok, tréningek garmadája kell, hogy rendelkezésre álljon.

Térképszerver

A Georgikon Térképszerver (ArcIMS-ArcSDE) feladata indításakor elsősorban kutatási programok támogatása volt [7]. Később vált a Kari térinformatikai jellegű oktatási feladatok egyik kiszolgálójává. Sajnos napjainkra a fejlesztése lelassult, fontos lenne egy teljes hardver-szoftver frissítés, hogy a kutatási feladatok kiszolgálására is alkalmas maradjon a rendszer. Csak így érhetjük el, hogy a kutatás-oktatás egysége folyamatos ösztönzést adjon az új technológiák oktatásba vonására.

<http://map.georgikon.hu>



1. ábra Georgikon Térképszerver 2006

GNSS pontosítás

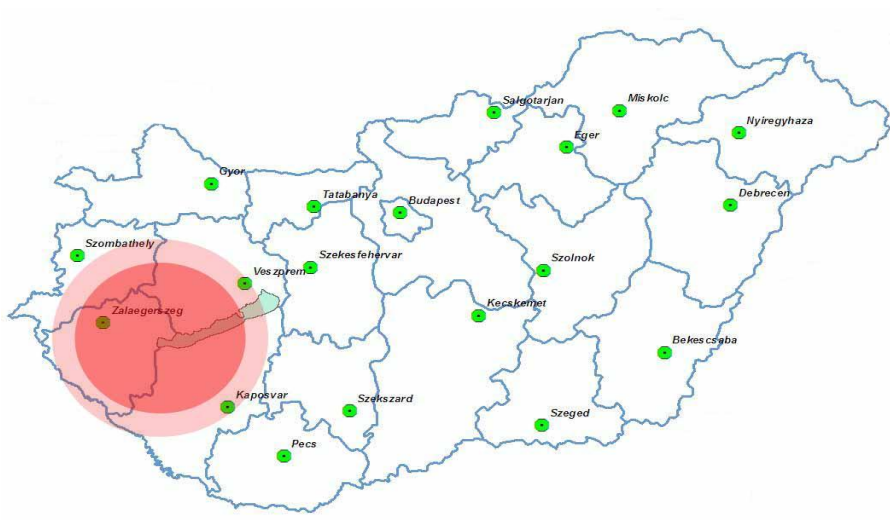
Térinformatikai kiszolgáló rendszerünk legújabb eleme, a Georgikon GNSS Bázisállomás [5] alkalmas online és offline pontosításra internetes kiszolgálóként.

A Bázisállomás RTCM és DGPS korrekciót is szolgáltat, aminek vételével lehetőség van egész Magyarország területén az 1 méter alatti pontosság elérése az RTCM formátumokat venni képes GIS-vevőkkel. Az EOVS vetületi torzulása némiképp árnyalja a képet, de mindenképpen jóval métereken belüli EOVS-beli pontossággal mérhetünk az egész ország területén. A Georgikon Bázisállomás honlapján a megadott módon regisztráló felhasználók jelenleg ingyenesen vehetik igénybe a Magyarország teljes területére alkalmas, szubméteres pontosságot biztosító szolgáltatást.

Georgikon Bázis szolgáltatásai:

- RAW nyersadatok; DAT, RINEX utófeldolgozásra
- RTK 2.1, 2.3, 3.0; DGPS; CMR, CMR+ online pontosításra

<http://gnss.georgikon.hu>



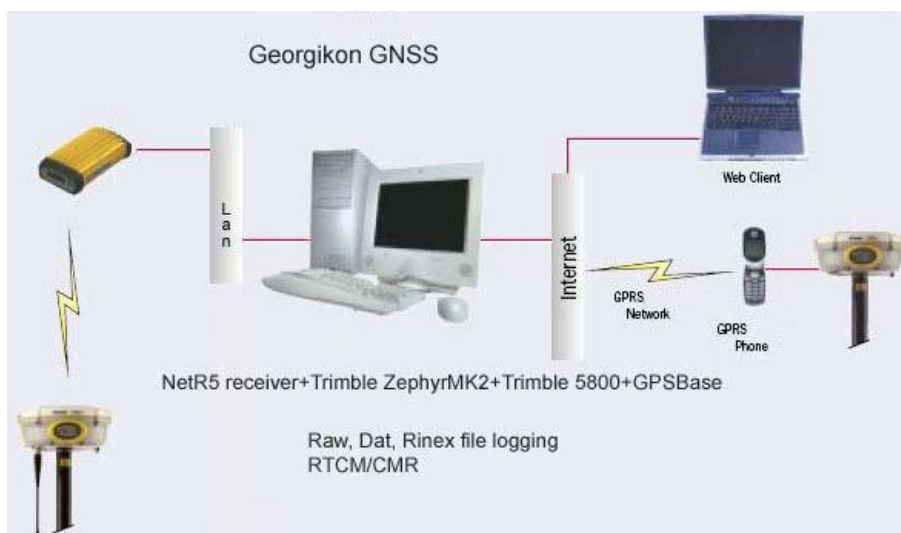
2. ábra. Georgikon GNSS Bázisállomás szolgáltatása

Hardver

- A Bázisállomás egy Trimble NetR5 „háromfrekvenciás” vevő (GPS/GLONASS/L2C,L5) beépített NTRIP szerverrel, FTP szerverrel és NTRIP Casterrel. Zephyr Geodetic MK, háromnormás (GPS/Glonass/Galileo) antenna
- GPS L1/L2 GPS modernizáció (L2C,L5), GLONASS L1/L2/L3, Galileo (E1/E2/E5/E6), SBAS/WAAS/EGNOS/QZSS/Gagan/MSAS/OMINISTAR.

Szoftver

NetR5 bázisállomás IP kapcsolaton keresztül menedzselhető. A GPSBase szoftvere kiszolgálja a mobiltelefon-rendszereket az RTK adatkommunikációban, illetve hálózati RTK (RTK-VRS) rendszerre fejleszthető. Lényeges, hogy egyetlen GPSBase szoftverrel több állomás is üzemeltethető, és a már meglévő állomások összekapcsolását is lehetővé teszi.



3. ábra. Georgikon GNSS Bázisállomás rendszere

A Bázisállomás szolgáltatásai széleskörű kapcsolatrendszer kiépítésére adtak lehetőséget a nem üzleti alapú intézmények (felsőoktatás, muzeológia, szociológia...) és a piaci szereplők irányában. Ez nagyon fontos ma egy egyetemi kar számára. Saját kutatásaink támogatására is elengedhetetlen a korrekciós adatok megléte. Mezőgazdasági és környezetvédelmi kutatások nagy része nem képzelhető el nélküle. Folyamatosan nő a karon a DGPS, RTK korrekciós adatok vételére alkalmas eszközök száma, így lassan majd áttevődik a hangsúly az oktatási feladatok támogatására. Néhány év múlva valószínűleg nem az alkalmazott informatikai, térinformatikai tárgyak, hanem az agrár és környezetvédelmi tárgyak oktatása során fogják leginkább alkalmazni a rendszer szolgáltatásait.

OKTATÁSI TAPASZTALATOK, TERVEK

A Georgikon Karon a 2009-2010-es tanévben 25 (agrármérnök és növényorvos) MSc hallgató, a 2010-2011 tanévben 22 (agrármérnök, növényorvos, környezetmérnök) MSc és Erasmus hallgató vett részt angol nyelvű térinformatikai ismereteket tartalmazó képzésben. A tárgyak 'remote sensing' (távérzékelés), 'IT in agriculture' (informatika a mezőgazdaságban) és 'IT in plant protection' (informatika a növényvédelemben) voltak. A hallgatók jellemzően Afrikából (Kenya, Etiópia...), Afganisztánból és a szovjet utódállamokból érkeztek. Az Erasmus résztvevők Törökországból érkeztek.

A mindkét évben oktatott 'IT in agriculture' 2009-es programja:

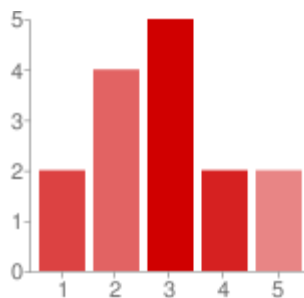
- Introduction; safety and laboratory regulations
Task: creating personal profile in Windows Vista
- Geographic Information Systems basic knowledge; vector-raster-hybrid GIS
Task: Corine Land Cover 2000 signs, colouring with ArcExplorer
- Webmapping Systems; remote sensing; Georgikon MapServer services
Task: creating a map with GoogleMaps or Georgikon MapServer

- Special possibilities of webmapping systems with free API (Application Programming Interface) - digital image, video...
Task: creating a map with GoogleMaps or Georgikon MapServer
- Geographic Navigation Satellite Systems accuracy
Task: Terrain measurement with navigation, data collection and geodesic devices (ArcPad, TSC2)
- Accuracy of Georgikon GNSS Base Station
Task: Evaluation of measurement, measurement report (GPSBase, TSC2)
- IT elements of Environmental Monitoring Systems and Precision Agriculture
Task: synthesis
- Mobile Communication Systems
Practical tasks
- Genetical Databases
Practical tasks
- Agricultural Databases
Practical tasks
- Business Communication
Practical tasks

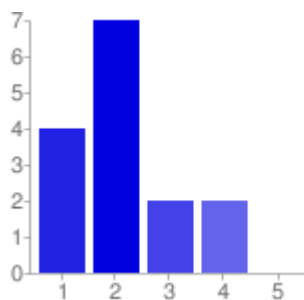
A programból látható, hogy az ismeretanyag nagyobb része közvetlen térinformatikai kapcsolódásokkal rendelkezik.

A kurzus zárásaként 2010 decemberében a hallgatók kitöltötték egy kérdőívet, mely a <http://georgikon.hu/bjs/Questionnaire.htm> webhelyen érhető el. Az első éves MSc hallgatók közül 7-en, a másodévesek közül 5-en, és az Erasmus program résztvevői közül 3-an töltötték ki a kérdőívet.

Kérdések a kezdeti feltételekkel kapcsolatban



4. ábra. Your IT knowledge before the course
(Informatikai ismeret szintje a kurzus előtt)

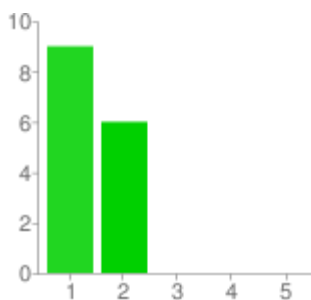


5. ábra. How do you evaluate your level of English?
(Milyennek értékeli angol nyelvtudását?)

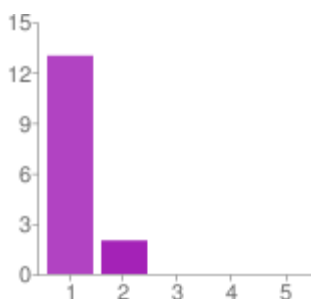
A válaszoknál az 1: kiváló, 5: nagyon gyenge. A függőleges tengelyen az egyes válaszokat megjelölő hallgatók számát látjuk.

Mind az informatikai ismeretek a kurzus kezdetén, mind az angol nyelvi szint nagy szóródást mutat. Az informatikai ismeretek önbértékelés szerinti szintje a közepes érték körül, míg az angol nyelvtudás szintje a jó érték körül oszlik meg. Mindkét területen rendkívül heterogén tudásszintűek a csoportok. Informatikai kezdő tudásszint szóródása nagyon hasonlít azon magyarnyelvű MSc kurzusokhoz, ahol több intézményből érkeznek a hallgatók

Kérdések a motiváció témaköréből



6. ábra. How important will GIS, GPS and 3D be in your career?
(Milyen fontos lesz munkája során a GIS, GPS és a 3D?)



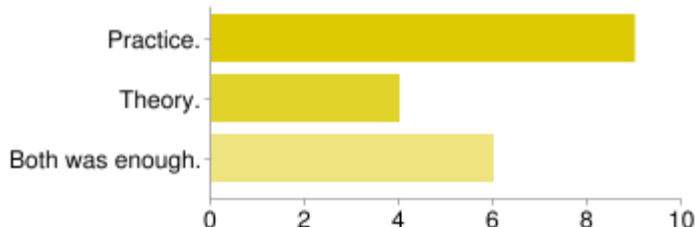
7. ábra. How important are the grades you get?
(Milyen fontosak a kapott jegyek?)

A válaszoknál az 1: nagyon fontos, 5: egyáltalán nem fontos. A függőleges tengelyen az egyes válaszokat megjelölő hallgatók számát látjuk.

Mind a tárgyalt témakörök, mind a kapott értékelés nagyon fontos a hallgatók számára. Az erős motiváció magyarázza, hogy a csoportok tudásszintjének homogenitása tapasztalataink szerint nagyon gyorsan erősödik.

Kérdések az oktatás színvonalával, tananyag tartalmával kapcsolatban

Az oktatás színvonalára vonatkozó kérdéseinkre kedvező értékelést kaptunk. A tananyag tartalmával kapcsolatban is kiegyensúlyozott az értékelés.



8. ábra. Would you have liked more theoretical or practical knowledge?
(Több elméleti vagy gyakorlati ismeretet igényelt volna?)

A vízszintes tengelyen az egyes válaszokat megjelölő hallgatók számát látjuk. Jelentős számban igényelnék a mind a gyakorlati (9 fő), mind az elméleti (4 fő) rész arányának növelését, és mivel több válasz is megjelölhető volt, így a mindkettő (6 fő) is jelentős arányt képvisel.

EREDMÉNYEK, KÖVETKEZTETÉSEK

Térinformatikához köthető tárgyak oktatása környezetvédelmi szakokon és az agrár szakterülethez tartozó szakok kisebb részén már megszokottá vált. További szakok bevonása is várható (mezőgazdasági mérnöki növénytermesztő mérnöki), mert az agrármérnöki mester szakon megvalósult fejlesztés, illetve a technológiai fejlődés várhatóan kikényszeríti.

A megfelelő infrastruktúrális és kutatási háttér nélkülözhetetlen az eredményes oktatási tevékenységhez. Térinformatikai alapszoftver, webes, web2-es téradatszolgáltatások [13] és nagy pontosságú globális helymeghatározás kiépített rendszere nélkülözhetetlen az agrár felsőoktatásban.

A BSc-Msc rendszer (bolognai folyamat) bevezetésének a tapasztalatai vegyesek. Egyrészt megmozdította az állóvizet és segítette a térinformatikai kapcsolódású tárgyak térhódítását, másrészt rengeteg oktatásszervezési, módszertani gondot okozott, a tudásszintben nagy heterogenitású MSc csoportok kialakulásának esélyét jelentősen növelte. Milyen gondokat okozott ez, és milyen különbségeket érzékelhetünk az egyes csoportok között?

Az idegen nyelvű képzésnél jelentette a legnagyobb problémát a csoport heterogenitása, de azt tapasztaltuk, hogy valószínűleg a nagy motivációs alapnak köszönhetően ez rohamosan csökkent. A magyar nyelvű képzések közül a több intézményből érkező

hallgatókból álló csoportban egy kicsit magasabb átlagszintről indulva, de hasonló folyamatot tapasztaltunk. A legkedvezőbb oktatási helyzetből induló, leghomogénebb csoport fejlődése a szokásos BSc képzéseknél megszokottnak megfelelően alakult. Másik tényezője lehetett a folyamatnak az oktatási tevékenységbe bevonható, zömében angol nyelvű oktatási anyag, webes, web2-es információforrás. Legnagyobb mértékben természetesen az idegen nyelvű képzésben jelentett ez segítséget, de a nagyon jól leképezte a magyar nyelvű képzés két csoportjának különbségeit is. Elgondolkodtató, hogy okról vagy következményről van-e szó.

Tapasztalataim szerint hallgatók új technológiák iránti fogékonyságára építő, korszerű eszközrendszert használó, térinformatikai alapelemeket tartalmazó oktatási struktúra az agrár és környezetvédelmi felsőoktatásban egyre inkább teret nyer és akár a hallgatói csoportok gyors tudásintekiegyenlítődsét is segítheti.

IRODALOM

1. Busznyák J. – Berke J. (2008): Informatika Oktatás a Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Karán. Informatika a Felsőoktatásban 2008 Konferencia Kiadványa, Debrecen, p. 36., ISBN 978-963-473-129-0. Elektronikus változat: ISBN 978-963-473-129-0 8, [online] elérhetőség: <http://www.agr.unideb.hu/if2008/kiadvany/eloadasok.htm>.
2. Busznyák J. - Csák M. - Hegedűs G. - Nagy S. - Kovács E. - Berke J.(2002): Az informatika-oktatás helyzete a Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Karán, Informatika a Felsőoktatásban Konferencia Elektronikus Kiadványa, Debrecen, ISBN 963 472 691 7. http://www.jampaper.eu/Jampaper_ENG/Archive.html.
3. Busznyák J. – Csák M. - Hegedűs G. - Nagy S. – Kovács E. - Berke J. (2002): The integration of research results of Mobile Information Systems into Information Technology instruction at the University of Veszprém Georgikon Faculty of Agriculture, Mobile Information Systems in Agriculture'2002, Keszthely, ISBN 963 9495 02 6, [online] elérhetőség: <http://www.digkep.hu/publikaciok/cikk>.
4. Busznyák J. - Csák M. - Hegedűs G. - Nagy S. - Szolcsányi É. - Berke J.(2003): Information Technology Instruction and Mobile Information Systems at the University of Veszprém Georgikon Faculty of Agriculture, IX. European Conference Information Systems in Agriculture and Forestry, Sec, pp. 95-96., ISBN 80 239 0270 9.
5. Busznyák J. – Nagy G. – Berke J. (2008): Georgikon GNSS Bázisállomás Üzembehelyezésének Tapasztalatai / Hálózai RTK és/vagy Single Base RTK? Informatika Felsőoktatásban 2008 Konferencia Kiadványa, Debrecen, p. 182., ISBN 978-963-473-129-0. Elektronikus változat: ISBN 978-963-473-129-0 8, [online] elérhetőség: <http://www.agr.unideb.hu/if2008/kiadvany/eloadasok.htm>.

6. Busznyák J. (2004): Mobil eszközzel is elérhető térinformatikai és egyéb adatbázisok fejlesztése, II. ACTA Agrária Kaposváriensis, Vol. VIII/3, pp. 61-75. Kaposvár, ISSN 1418 1789, [online] elérhetőség: <http://www.ke.hu/msites/atk/UserFiles/File/PDF/vol8no3/05buszny.pdf>
7. Busznyák J. (2006): The Services of the Georgikon MapServer to the Watershed of Lake Balaton, Ecological problems of our days- from global to local scale, Vulnerability and adaptation, Keszthely, ISBN-10: 963-9639-14-1, ISBN-13: 978-963-9639-14-0.
8. Márkus B. (1994): Térinformatika Egységes Törzsanyag (Márkus Béla szerk.). NCGIA National Center for Geographic Information and Analysis alapján, [online] elérhetőség: http://gisfigyelo.geocentrum.hu/ncgia/index_ncgia.html [olvasva: 2009. május 7.].
9. Sisák I. - Bámer B. (2007): A teljes termőterületet magába foglaló nagyléptékű talajtérkép létrehozásának szükségessége és lehetősége. In Tóth T., Tóth G., Németh T., Gaál Z. (Szerk), Földminősítés, földértékelés és földhasználati információ, pp. 185-192., MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet, Budapest.
10. Sisák I. (2007): Egy országos digitális talajtani tér-adatbázis fejlesztésének szükségessége és lehetősége, ESRI Magyarország Felhasználói Konferencia Elektronikus Kiadványa, 2007. október 25., Budapest.
11. Tamás J. - Diószegi A. (1996): Térinformatikai praktikum, DATE-EFE FFFK. DATE, Debrecen.
12. Tamás J. (2004): A GPS néhány további alkalmazási területe - Mezőgazdasági alkalmazások. In: Ádám J., Bányi L., Borza T., Busics Gy., Kenyeres A., Krauter A., Takács B. (szerk.) Műholdas helymeghatározás, Egyetemi tankönyv pp. 381-387., Műegyetemi Kiadó, Budapest.
13. Zentai L. - Guszlev A. (2007): Web2 és térképészet, Geodézia és Kartográfia Online, LVIII/11, pp. 16-23.. [online] elérhetőség: http://terinformatika-online.hu/index.php?option=com_content&task=view&id=36&Itemid=46.

A szerző elérési adatai

Dr. Busznyák János
 egyetemi docens
 Pannon Egyetem
 Georgikon Kar
 8360 Keszthely
 Deák Ferenc utca. 16.
 Tel. +36 83 545 274
 Email: bjs@georgikon.hu
 Honlap: www.georgikon.hu/bjs

Lézerszkennes munkák tapasztalatai

Nagy Gábor

Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar

ÖSSZEFOGLALÁS

A Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Karának 2009-ben egy sikeres pályázatot követően lehetősége nyílt egy Leica ScanStation C10 lézerszkennel beszerzésére. A cikk azokat a tapasztalatokat foglalja röviden össze, amelyeket 2010-ben, a műszerrel végzett mérések és azok feldolgozása során szereztünk.

A MŰSZER BESZERZÉSE

Napjainkban a lézerszkennerek az adatgyűjtésnek egyre inkább elterjedt és egyre többféle feladatra használt eszközeivé válnak. A Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Karának 2009-ben a KD_INFRA_07 (Baross III.) pályázat segítségével egy új, korszerű műszer beszerzésére nyílt lehetősége. A „3D a térinformatikában” címen beadott pályázati anyaggal 20 millió forintos támogatást kapott a Kar, hogy az fejlesztés révén már Székesfehérváron is lehetőség nyíljon ennek a technológiának a kutatásában és az oktatásban történő széleskörű hasznosítására.

A műszer beszerzésére közbeszerzési eljárás keretében történt. Az első forduló eredménytelen volt, mivel csak egyetlen a kiírásnak megfelelő ajánlat érkezett be. A második forduló már eredményesnek bizonyult, de az elhúzódo közbeszerzési eljárás következtében a műszer csak 2009 legvégén érkezett meg a GEO-ba. A késésnek pozitív oldala is volt, mert így egy olyan, számos technikai újítást felvonultató műszerhez jutottunk hozzá, amit az első forduló idején még nem is forgalmaztak.

Mivel nem csupán a mérések elvégzése, hanem azok eredményeinek feldolgozása is nagyon fontos feladat, a közbeszerzés a műszer mellett a megfelelő feldolgozóprogramok liszenszeire is kiterjedt. A Leica ScanStation C10 műszer és tartozékai (hordlárda, kiegészítők, jeltárcsák) mellett így a Leica Cyclone 2 fix és 8 hálózati liszenszelésű példányához is hozzájutottunk.

TAPASZTALATOK A MŰSZERREL KAPCSOLATBAN

A Leica ScanStation C10 a gyártó egy teljesen új műszerplatformjának első képviselője. A Kar részére szállított eszköz nem csupán az országban, hanem az egész régióban is az első volt.

A műszer működési elve egyszerű és hatékony: egy a mérőállomásokéhoz hasonló állótengely körül tetszőleges irányba tud fordulni, miközben a lézerfényt irányító tükör a fekvőtengely mintájára szintén tetszőlegesen elforgatható. A lézer fényforrással ellentétes oldalon található a kamera objektívje. Ezt a megoldást a műsergyártó Smart X-Mirror technológiának hívja.

A fentiekben felvázoltaknak köszönhetően a műszer működési tartománya rendkívül nagy, a -45 foknál kisebb magassági szögek alkotta tartomány kivételével bármilyen irányban tud dolgozni akár a távmérő, akár a fényképezőgép. Ez a képesség rendkívüli előnyt jelent azokkal a műszerekkel szemben, amelyek csak egy szűkebb intervallumban képesek méréseket végezni; különösen épületek belső tereinek felmérésekor használható ki jól.



1. ábra. Leica ScanStation C10

Az álláspont meghatározását segítheti, hogy a hordfűl helyére GNSS vevőt vagy prizmat tudunk elhelyezni. Lehetőségünk van a műszerrel pontraállni egy lézeres vetítő segítségével. A műszer kompenzátorral rendelkezik, aminek köszönhetően a mért pontfelhők vízszintes értelemben már illesztve vannak (a mérés során használt térbeli koordinátarendszer XY síkja vízszintes), így az alkalmazott vonatkozási rendszerbe történő transzformációhoz kevesebb mérésre van szükség.

A műszer áramellátását két darab belső akkumulátor redundánsan biztosítja, így a lemerült akkumulátort a műszer kikapcsolása nélkül tudjuk kicserélni, miközben az eszköz működése zavartalan a másik áramforrásnak köszönhetően. A műszerhez külső áramforrás is csatlakoztatható.

A műszer beépített számítógéppel rendelkezik, amely bár nem nyújt olyan széleskörű szolgáltatásokat, mint a egy külső számítógépen futó vezérlőprogram, de a felmérés legfontosabb műveletei az eszköz oldalán található kis érintőképernyőről is elérhetővé válnak. A beépített számítógép egy 80 GB kapacitású merevlemezen tudja tárolni a mérések eredményeit, amiket később a műszeren található USB portot használva tudjuk valamilyen USB-s adathordozóra átmásolni.

Az, hogy egy újonnan kifejlesztett eszközről van szó, leginkább a beépített számítógép kezelőprogramján volt érzékelhető. Ez számos kellemetlen hibát tartalmazott még, amelyekre a sorban érkező firmware frissítések jelentettek megoldást. Ezeknek a frissítéseknek köszönhetően most már megbízhatóan működik a jeltárcsákra végzett mérés és meleg időben sem szakad meg váratlanul a szkennelés.

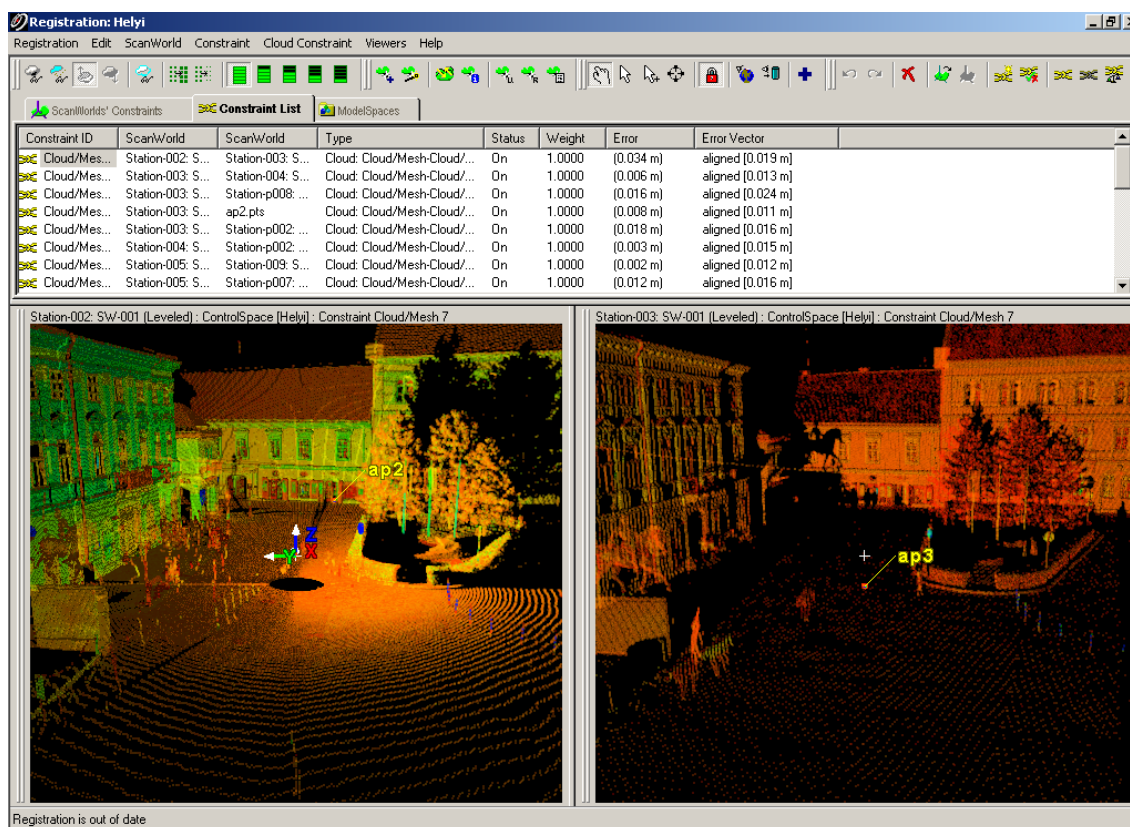
TAPASZTALATOK A FELDOLGOZÓPROGRAMMAL KAPCSOLATBAN

A mérések feldolgozásához a Leica Cyclone szoftvert alkalmaztuk. Ez a program képes beolvasni a mérési eredményeket, elvégezni az azok feldolgozásához szükséges lépéseket és pontfelhő vektoros kiértékelésére is számos eszközt tartalmaz.

Minden feldolgozási munka első lépése (az adatok beolvasását és előkészítését követően), hogy a különböző álláspontokon végzett mérésekből egy egységes pontfelhőt állítunk elő. Ehhez kapcsolatot kell teremtenünk az egyes álláspontok helyi koordinátarendszere között, ami kétféle módon történhet.

Az egyik lehetőség, hogy mindkét (vagy több) álláspontból mérünk ugyanarra, a megfelelő módon (általában jeltárcsával vagy matricával) megjelölt pontra. Két álláspont között két ilyen közös pontra van szükségünk, amennyiben a mérések során működött a kompenzátor. Kikapcsolt kompenzátorral három közös pontra van szükségünk.

A másik lehetőségünk, hogy az álláspontokon mért pontfelhők közös részeinek illeszkedése alapján határozzuk meg a két rendszer közötti geometriai kapcsolatot. Ehhez megfelelő nagyságú és részletességű, mindkét álláspontból felmért felületre van szükségünk. A gyakorlatban ez a megoldás nagyon jól használhatónak bizonyult, sok esetben feleslegessé tette a jeltárcsákra végzett méréseket, jelentős időt takarítva meg ezzel a felmérés során.



2. ábra. Pontfelhők illesztése a Leica Cyclone programban

Elsősorban a tevékenységünk bemutatása és a technológia lehetőségeinek demonstrálása szempontjából fontos, hogy a Cyclone képes animációkat is létrehozni. Folyamatosan készítünk ilyen kis videókat, amelyeket a YouTube portálon, a GEOlaserscan felhasználó nevében teszünk nyilvánosan elérhetővé.

FELHASZNÁLÁS AZ OKTATÁSBAN ÉS A KUTATÁSBAN

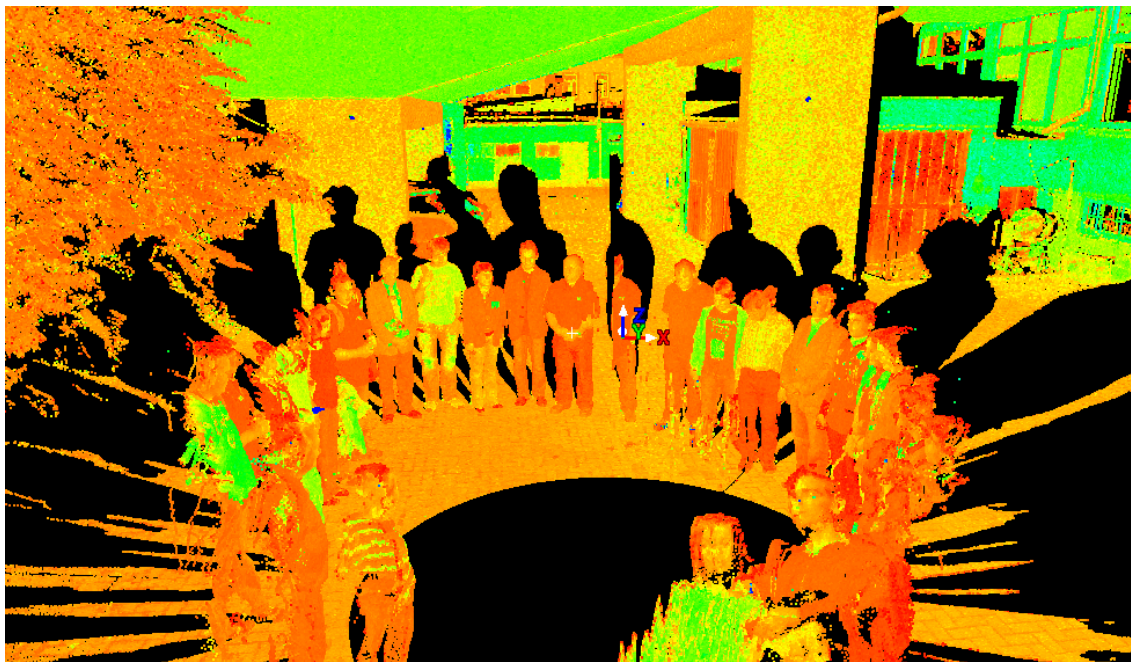
A tanulók a Mérnökgeodézia tantárgy keretében ismerkednek meg a műszerrel. Kifejezetten a lézerszkennerek használatával kapcsolatos fakultatív tantárgy indítását is tervezzük.

2011 májusában nemzetközi kurzust szervezünk az Erasmus IP keretében, melynek témaköre lézerszkenneres adatgyűjtés. A kurzus során gyakorlati foglalkozásokat is tartunk, melynek keretében a hazánkon kívül Romániából, Görögországból és Szlovákiából érkező résztvevők közreműködnek egy terület felmérésében, majd a mérések feldolgozásának módszereivel is megismerkednek.

A témakör egyik gyakorlati szempontból is leginkább jelentős és kutatási témaként is rendkívül érdekes kérdése a pontfelhők feldolgozásának hatékonyabbá tétele, automatikus vagy félautomatikus módszerek kidolgozásával. Foglalkozunk még továbbá a pontfelhők tárolásával kapcsolatos kérdésekkel is [4], aminek keretében a minél kisebb tárterület mellett is gyors elérhetőséget biztosító adatszerkezetek

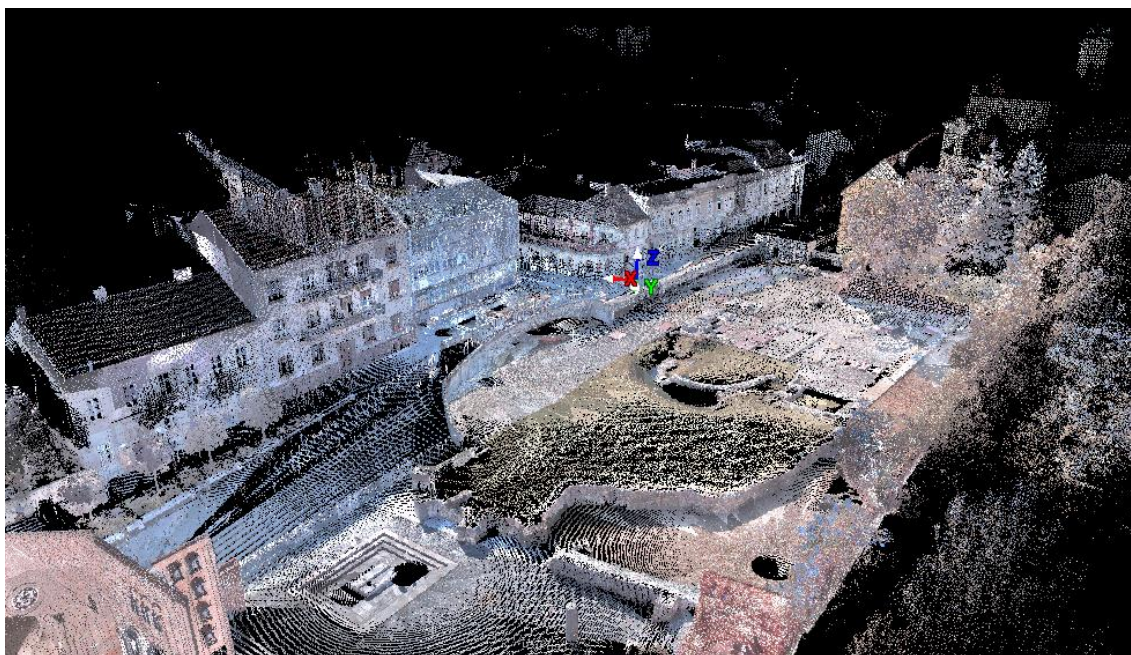
kidolgozása a célunk, és a pontfelhők megjelenítésével kapcsolatos problémák is érdekes témákat tartogatnak.

Elsősorban a téma látványosságának köszönhető, hogy ismeretterjesztő, a szakmát népszerűsítő eseményeken is hasznosítani tudjuk a műszert és vele létrehozott pontfelhőket. Sikeres bemutatókat tartottunk a Kutatók Éjszakájának és a Térinformatika Napjának rendezvényein is.



3. ábra. Bemutató a Kutatók Éjszakáján

Mát több hallgatónk is választott szakdolgozata témájaként a lézerszkenneléssel kapcsolatos feladatot. Ezek közül az első egy 2010 decemberében megvédett munka volt [5], amelynek keretében sor került a Romkert lézerszkenneléses felmérésére.



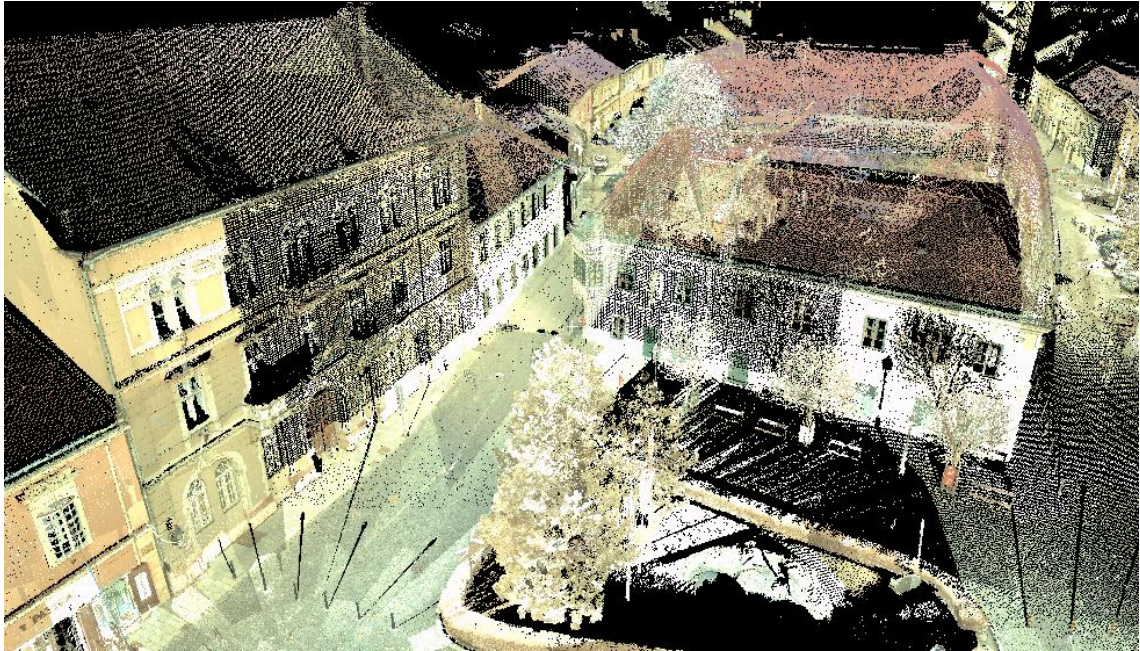
4. ábra. A Romkert

Előreláthatólag 2011-ben kerül sor egy másik hallgató szakdolgozatának védésére, ami a Budai úti református templom külső és belső lézerszkenneres felmérésével foglalkozik. A dolgozathoz kapcsolódó méréseket már 2010 őszén elvégeztük, így a mérnökjelöltünknek megfelelő idő áll a rendelkezésére, hogy az adatok feldolgozásának témakörét is behatóbban tanulmányozza, beleértve a külső programokban rejlő lehetőségeket is.



5. ábra. A Budai úton található református templom metszete

Az eddigi legnagyobb, a műszerrel végzett munkára a Városkalauz projekt [1] keretében került sor. Székesfehérvár belvárosának egy kijelölt részét mértük fel részletesen lézerszkennerral, majd a feldolgozás során a méréseket korábbi légi felmérések eredményeivel is kiegészítettük. [2, 3] A munka célja egy idegenforgalmi célú 3D térinformatikai alkalmazás adatháttérének megteremtése.



6. ábra. Székesfehérvár belvárosának egy részlete

Mivel egy még újdonságnak számító technológiáról és egy meglehetősen drága műszerről van szó, amit rendkívül sokféle feladatra fel lehet használni, lehetőségünk nyílik más egyetemek legkülönbébb témában dolgozó kutatóival való együttműködésre. Ilyen együttműködés keretében került sor az eszköz pontosságának vizsgálatára egy BME-s TDK dolgozat keretében. [6] Jelenleg is több témában folyik egyeztetés hasonló együttműködések érdekében.

IRODALOM

1. Kottyán L.: A 3D Városkalauz projekt bemutatása, A magyar tudomány ünnepe, 2009, Székesfehérvár, 2009.
2. Nagy G. – Szepes A.: 3D in GIS, GeoCAD 2010, Gyulafehérvár, 2010.
3. Nagy G.: Lézerszkenneres mérések Székesfehérvár belvárosában, Geomatika Konferencia, Sopron, 2010.
4. Nagy G.: Pontfelhők tárolásának és kezelésének kérdései, GISopen 2010, Székesfehérvár, 2010.
5. Párkány K.: Lézerszkennerek alkalmazása a műemlékvédelem területén, Szakdolgozat, Székesfehérvár, 2010.
6. Rehány N.: Földi lézerszkennerek pontossági vizsgálata, TDK dolgozat, Budapest, 2010.

A szerző elérési adatai

Nagy Gábor
Nyugat-Magyarországi Egyetem
Geoinformatikai Kar
8000 Székesfehérvár
Pirosalma u. 1-3.
Tel. +36 22 516 553
Email: ng@geo.info.hu
Honlap: www.geo.info.hu

5 éves a román egységes földügyi információs rendszer

Dr. Rákossy Botond József
Topo Service Rt., Csíkszereda

ÖSSZEFOGLALÁS

A mai Románia esetében nehéz, szinte lehetetlen egységesen tárgyalni a térkép alapú információk múltjáról. Míg Erdélyben, Bánátban és Bukovinában napjainkban is életben van a XIX. század végén bevezetett, a magyarországi telekkönyvi nyilvántartással azonos rendszer, a Kárpát-koszorú túloldalán - az úgynevezett Regátban - egészen az egységes kataszteri és telekkönyvi rendszer bevezetéséig nem volt térképalapja az ingatlannyilvántartásnak.

Jónéhány fejlődési szakaszt átugorva, a román rendszer – e-Terra – a térképalap nélküli nyilvántartásról a teljesen automatizált rendszerre kívánt áttérni. A számos tárolt információ mellett azonban jogosan tehetjük fel a kérdést: tekinthető-e információs rendszernek az e-Terra? És mennyire egységes, figyelembe véve a régiók eltérő történelmi múltját?

TÖRTÉNELMÜNK

Teljesen leegyszerűsítve a térinformatika fogalmát, akkor beszélhetünk GIS-ről, amikor létezik térkép (azaz „hely”) és hozzá kapcsolódó információk. Ilyen megközelítéssel a Regáttra vonatkozóan a legelemibb földügyi információs rendszerről sem beszélhetünk az 1960-as évekig.

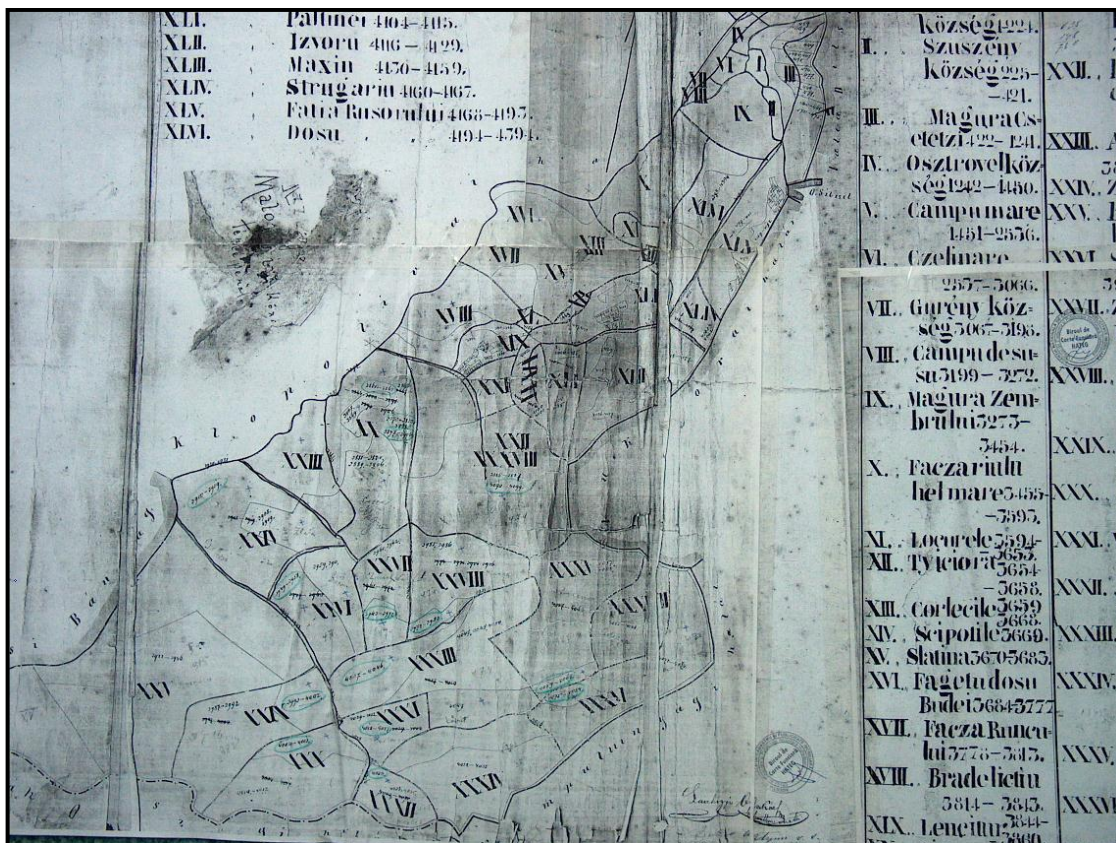
1. XIX. század vége – XX. század eleje

Erdélyben a XIX. század végén a földügyi információkat hordozó térképek a budapesti vagy marosvásárhelyi sztereografikus rendszerben készültek és szelvényhálózatuk ölrendszeres volt, legalábbis elméletileg. De valószínűen a pénzügyi források által megszabott korlátok és a felmérési munkálatok sürgetése miatt Erdélyben – de főleg Székelyföldön – a telekkönyvi térképek többsége méretarány nélküli, műszaki színvonaluk pedig távol áll az akkori előírásoktól. Ha adatokról, információkról beszélhetünk is ebben az időszakban, informatikáról természetesen nem. A térkép és adatbázis (telekkönyv) közötti kapcsolat a helyrajzi szám volt. Helyhez kötött elemzés gyakorlatilag nem létezett.

A telekkönyvi nyilvántartás esetében a térképhez kapcsolódó adatok a következők:

- helyrajzi-szám
- a dűlő megnevezése

- művelési ág
- terület
- tulajdonos
- jogokkal, terhekkel kapcsolatos információk



1. ábra. Telekkönyvi nyilvántartási térkép a XIX. század végéről (A Retyezát-hegység)

A mai Románia területén első alkalommal 1938-ban rendelkeztek törvényben az ingatlannyilvántartásról – alapját természetesen az Osztrák-Magyar modell képezte.

2. A kommunizmus évei

Az 1950-es években az egész Romániát átfogó fotogrammetriai és kataszteri munkálatoknak köszönhetően elkészültek az 1:10.000 méretarányú kataszteri térképek. Céljuk tulajdonképpen a kollektivizálás előkészítése volt. A térképekhez kapcsolódóan földkönyvek is készültek, tartalmuk mindössze néhány bejegyzésre – „record”-ra korlátozódott: parcellaszám, terület, művelési ág, tulajdonos. Mivel ez a nyilvántartás nem volt közhiteles, Erdélyben ezzel párhuzamosan továbbra is létezett, használták a telekkönyvi nyilvántartást, az Igazságügyi Minisztériumnak alárendelve.

1970 után igény született a nagyobb méretarányú kataszteri és topográfiai térképekre is. Ebben az időszakban készültek az 1:5000 (külterület), 1:2000 (községi belterületek), illetve 1:1000 (városi belterületek) méretarányú kataszteri térképek. Jogi szempontból a regiszterekben tárolt adatok ebben az esetben sem voltak közhitelesnek.

tekinthetők, de ezek az adatok, információk – elsősorban a területek nagysága – valósághűbbek voltak.

Az 1980-as évek végén megjelentek a megyei kataszteri hivataloknál az első személyi számítógépek, digitalizálók: ebben az időszakban végeztünk első alkalommal analitikus területszámítást (tömegesen), és ugyancsak első alkalommal tároltunk egyes információkat mágneses adathordozón.

A számítógépek megjelenésével hihetetlen, szinte végtelennek tűnő lehetőségek nyíltak meg a földmérők előtt is. Egyértelművé vált, hogy egy teljesen új korszak kapui előtt állunk.

3. Rendszerváltás utáni évek

1990 után az események felgyorsultak. Az egymást követő földtörvények olyan feladatokkal ruházták fel az illetékes hivatalokat, amelyeket mind a mai napig nem tudtak megoldani. Az információözön még a számítógépek tömeges megjelenésével is kezelhetetlennek bizonyult. Nem fért hozzá kétség: a technikai fejlődést nem tudta követni az emberi tényező, a szakmai tudás. A jövőbe látó szakemberek, a közép- és hosszútávú stratégiák hiánya nem csak késéseket eredményezett, hanem olyan következményeket is vont maga után, melyeket ma már nem lehet kiigazítani.

Egyetlen példa erre: a szakszerű nyilvántartás, egy minimális információs rendszer hiánya lehetőséget teremtett és teremt a mai napig is arra, hogy egy személy több alkalommal, több területet is bejegyeztessen a közhiteles nyilvántartásba, telekkönyvbe, a földtörvény alkalmazása során a nevére kiállított tulajdoni aktával (birtoklevéllel). Ha fény is derül erre a törvényszegésre – valószínű, esetleg csak évek múlva – minden bizonnyal már többször tulajdonost cseréltek az illető területek és igazságot szolgáltatni már nagyon nehéz, vagy akár lehetetlen.

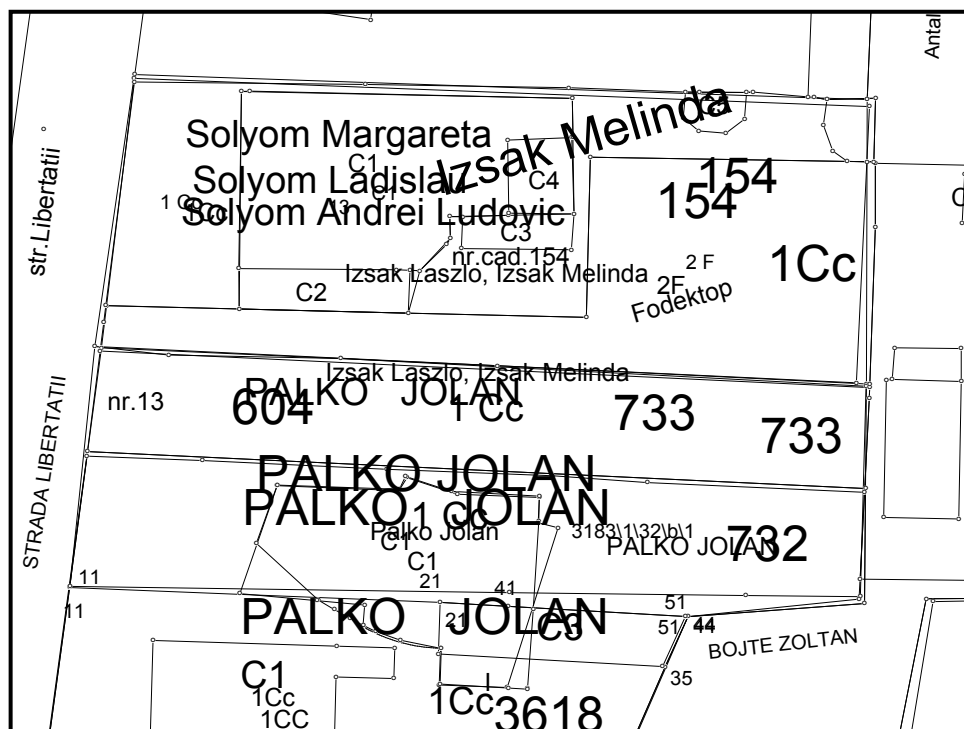
1996 fordulópontot jelentett a földmérés és ingatlannyilvántartás terén: az új törvény nyomán megalakult egy önálló országos hivatal – ma ügynökség –, amely arra hivatott, hogy Románia területén a kataszteri, geodéziai, fotogrammetriai és kartográfiai munkákat koordinálja. Jóllehet, a telekkönyv még különálló intézményként működött a bíróságoknak alárendelve, a törvény részletekbe menően leírja, szabályozza azt a nyilvántartást, amely az újfelmérések után érvénybe fog lépni az egész Románia területén – beleértve a Regátot is. A választott modell szinte teljes mértékben megegyezik a számunkra már jól ismert Osztrák-Magyar Monarchia telekkönyvi nyilvántartásával.

Egyetlen egy probléma nem volt még megoldva: nem léteztek adatok az új telekkönyvi nyilvántartás számára. Erdélyben a régi telekkönyvi adatok nem voltak alkalmasak arra, hogy az új rendszer átvegye az aktuális formában – elsősorban a geo-információk hiánya miatt, azaz a térképek nem tették lehetővé a szöveges információk helyhez kötését. Ugyanakkor a Regátban még a méretarány nélküli térképek sem álltak rendelkezésre, a leíró információk is csupán egy regiszterben, az úgynevezett

„bejegyzési-átjegyzési regiszter”-ben voltak tárolva, így gyakorlatilag az új rendszer építése a nulláról kezdődhetett.

A teljes, újfelméréshez szükséges pénzforrások hiánya egy kompromisszumos megoldást szült: a szórványkatasztert – vagy véleményem szerint a még találóbbr „puzzle”-katasztert. Ennek lényege a földrészletek szórványos, a tulajdonosok kérésére történő nagy pontosságú felmérése, térképi ábrázolása az országos koordináta-rendszerben és telekkönyvi bejegyzése egy új, ideiglenesnek tekinthető kataszteri számmal. Ez a folyamat 1999-ben kezdődött és tart napjainkban is, a méréseket pedig jogosított szakemberek, a magánszféra végzi. Egyes megyékben a grafikus állományt a kataszteri hivatalok már kezdetektől digitális formátumban is igényelték, másokban viszont az e-Terra bevezetéséig az átvétel csak papír formátumban történt.

De amint az lenni szokott, itt is maradtak nyitott kiskapuk. Először is, nem minden esetben volt kötelező beilleszteni a méréseket az országos koordináta-rendszerbe, a méréseket pedig gyakran olyan „szakemberek” végezték, akik nem rendelkeztek megfelelő képesítéssel. Az ingatlanpiac rohamos fejlődése, a megrendelések magas száma - ne feledjük el, ebben az időszakban kezdődött Románia gyors ütemű, évi 5-8 %-os gazdasági növekedése - minden szakképzett vagy szakképzetlen földmérőnek megélhetést biztosított és a szakma egyik napról a másikra az egyik legkeresettebb szakmává vált. Napjainkban a jogosított földmérők száma meghaladja a hatezret. Ezzel egyidőben az állami átvétel nem ritkán felületesnek bizonyult. Az eredmény: több tízmillió oldalnyi adat (információ) papíron és helyenként olyan digitális térképállományok, amelyek a legelemibb elvárásoknak sem felelnek meg: nincs rögzítve a térképtartalom, nem létezik egy standard rétegekiosztás, topológiaiag rendezetlen stb.



2. ábra. Digitális kataszteri térkép a XXI. század elején (Csíkszereda)

Ez idő alatt Erdélyben a bejegyzések továbbra is a régi telekkönyvbe, a bíróságon történtek, ami számos olyan problémát okozott, amit mindenképpen kezelni kellett.

AZ INTEGRÁLT KATASZTERI- ÉS INGATLANNYILVÁNTARTÁSI RENDSZER: AZ E-TERRA

1. Intézmények

A román kormány döntése nyomán 2004. május 27-én megalakult az Országos Kataszteri- és Ingatlannylvántartási Ügynökség (ANCPI) és a neki alárendelt megyei hivatalok. A telekkönyvi irattárak átadása-átvétele után, 2005. január 10-től a 42 megyei kataszteri hivatal és a 145 körzeti kataszteri iroda már fogadta első ügyfeleit. 2009 végén az Ügynökségnek már 3850 alkalmazottja volt, ebből mintegy 200 dolgozott a bukaresti központi irodában.

Teljesen háttérbe szorítva a geodéziát, fotogrammetriát és kartográfiát, az új állami intézmény kizárólagosan a telekkönyvi bejegyzésekkel, illetve a földrészletek térképi ábrázolásával foglalkozott – a már említett kezdetleges stílusban. Önfenntartó lévén, a hangsúly teljes mértékben a bevételek növelésére volt fektetve, minden stratégia csak ebbe az irányba volt fejlesztve, minden projekt mögött ez az elvárás állt. Számtalan, többé-kevésbé eredményes, de hatalmas kiadásokkal járó projekt mellett is az évvégi „profitok” több tízmillió € nagyságrendűek voltak.

2. Programok

A 2005-2010 közötti időszakban az Országos Kataszteri- és Ingatlannylvántartási Ügynökség (ANCPI) által finanszírozott projektek, programok közül a következőket emelném ki:

- ortofotó program
- a román globális helymeghatározó rendszer létrehozása (ROMPOS)
- birtoklevelek adatbázisa
- szórvány-kataszter iratcsomók digitalizálása (PAD-konverzió)
- integrált kataszteri- és ingatlannylvántartási rendszer (e-Terra)

Anélkül, hogy alábecsülném az ortofotó program, illetve a globális helymeghatározó rendszer jelentőségét, a továbbiakban csak az utóbbi három, a földügyi információs rendszer szempontjából fontosabb programot ismertetem.

3. Birtoklevelek adatbázisa

Több, esetekben egymásnak ellentmondó kárpótlási törvény végrehajtása során Románia területén az utóbbi 20 évben mintegy 5,5 millió tulajdoni aktát – úgynevezett birtoklevelet – állítottak ki az arra jogosultak számára, a visszaszolgáltatott terület pedig meghaladja Románia 23,8 millió hektáros területének a felét.

A program keretein belül sor került a birtoklevelek szkennelésére, valamint a bennük szereplő információk tárolására egy Microsoft Access adatbázisban. Egy nagyon egyszerű alkalmazás lehetőséget biztosít különböző lekérdezések, válogatások elvégzésére a következő paraméterek szerint:

- település
- birtoklevél-szám
- tulajdonos
- dűlő-szám
- parcella-szám

Az adatbázis 2010-től ingyenes internetes hozzáférést biztosít az önkormányzatok számára. Jóllehet, hogy egy nagyon egyszerű adatbázisról és alkalmazásról beszélhetünk, mégis esetenként nagy segítséget nyújt úgy a kataszteri hivataloknak, mint az önkormányzatoknak vagy vállalkozóknak – amennyiben biztosított a hozzáférés ezen utóbbiak számára.

ROMANIA

COMISIA JUDETEANA PENTRU STABILIREA DREPTULUI DE PROPRIETATE ASUPRA TERENURILOR

Județul Codul 1 4
Nr. 42206

TITLU DE PROPRIETATE

Comisia județeană pentru stabilirea dreptului de proprietate asupra terenurilor, constituită în baza Ordonanței președintelui nr. 1/1997, modificată prin Legea nr. 13/1997, ale Legii nr. 163/1997 și ale Legii nr. 1/2000, cu modificările ulterioare

DECLARĂ
LINGURAR NICOLAE

Căteanul (a)
din satul BELIN
județul
ha 8500
mp 0
ha 8500
mp 0000
BELIN

PREFECT, GYÖRGY ERVIN
SECRETAR GENERAL AL PREFECTURII, CÎRLĂNESCU NICOLAE
DIRECTOR GENERAL AL OFICIULUI JUDEȚEAN DE CADASTRU GEODEZIE ȘI CARTOGRAFIE, INC. POPESCU IUSTIȚIACHE

2002

SUPRAFATA PRIMITA IN PROPRIETATE

A. Suprafata primită în extravilan

Nr. crt.	Categoria de Teren (Sol)	Nr. topografic	Suprafata	Parcela	ha	m ²	Nord	Est	Sud	Vest	Observatii
1.	Arabil	39	683	0	2900	7 000					Boțos tag
2.	Vii										
3.	Livizi										
4.	Pășuni										
5.	Fânede	39	698	0	5600	300					Boțos tag
6.	Păduri										
7.	Alte terenuri agricole										
TOTAL:					0	8500					

B. Suprafata primită în intravilan

Nr. crt.	Categoria de Teren (Sol)	Nr. topografic	Suprafata	Parcela	ha	m ²	Nord	Est	Sud	Vest	Observatii
1.	Arabil										
2.	Vii										
3.	Livizi										
4.	Pășuni										
5.	Fânede										
6.	Curți, construcții										
7.	Alte terenuri										
TOTAL:					0	0					

TOTAL GENERAL (A+B)

Arabil	0 ha	2900 mp
Vii	0 ha	0 mp
Livizi	0 ha	0 mp
Pășuni	0 ha	0 mp
Fânede	0 ha	5600 mp
Păduri	0 ha	0 mp
Curți, construcții	0 ha	0 mp
Alte terenuri	0 ha	0 mp

20/15

(CONFIRM VERIDICITATEA DATELOR INSCRISE)

Doamna Etelka Hajnal

3. ábra. Példa birtoklevélre

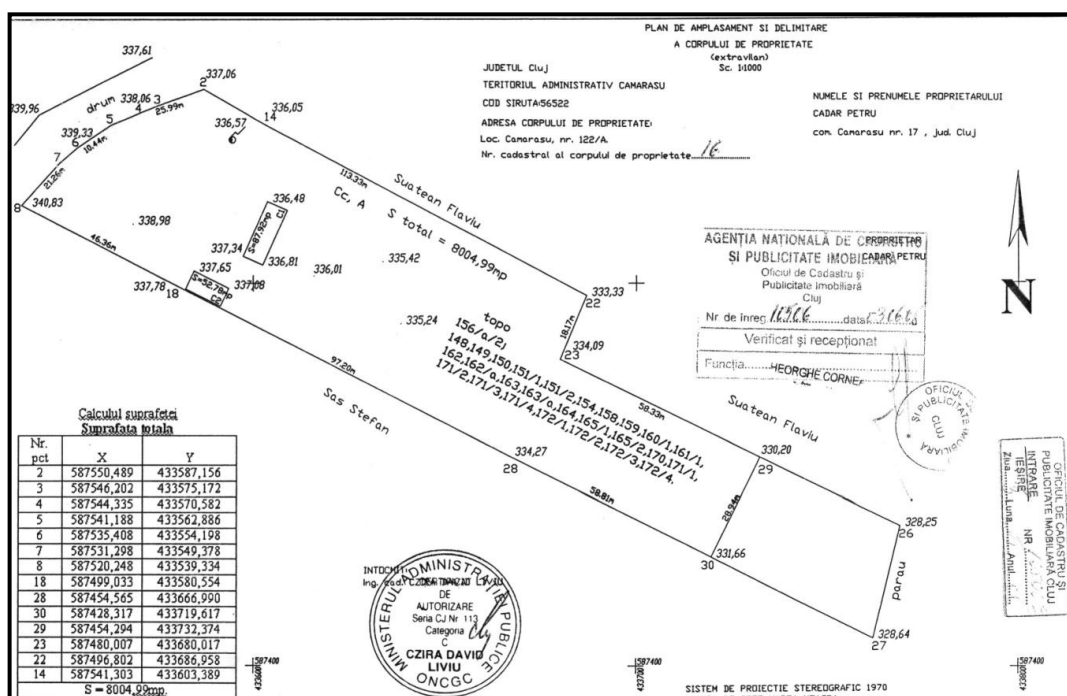
4. A szórványkataszter adatbázisa (PAD-konverzió)

A földrésztlet-körvonalak digitális átvételének hiánya lehetetlenné tette a grafikai ellenőrzést az állami átvétel során, aminek eredményeként számos esetben a bejegyzett földrésztletek „egymásra csúsztak”. Ezek úgynevezett „virtuális” határvitát

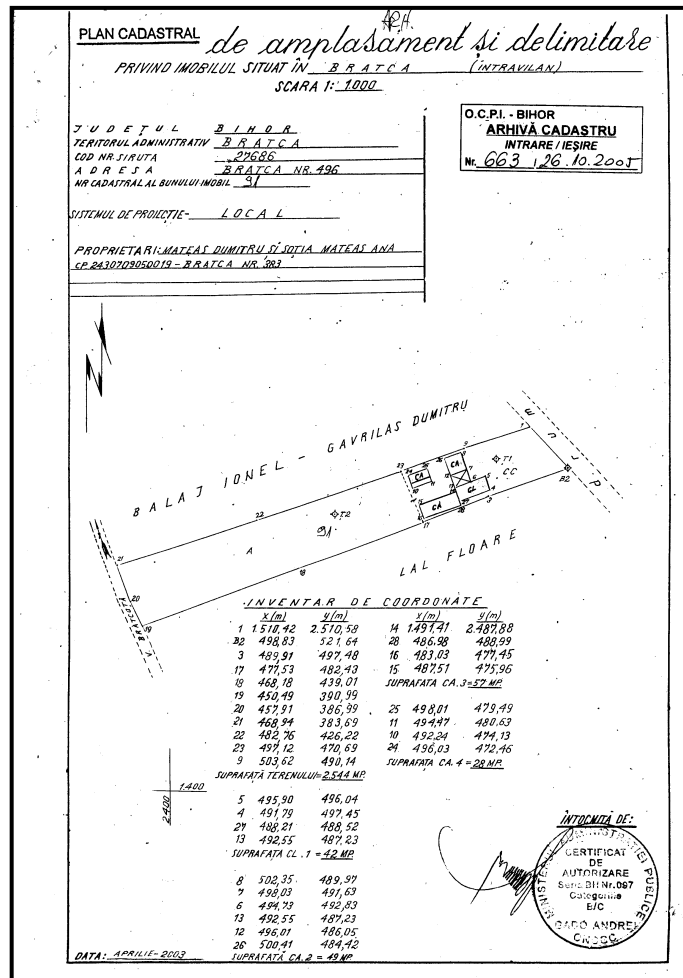
Ezzel egyidőben a kataszteri hivatalok irattára lassan megtelt: 2006 végére megyénként 25.000 – 150.000 kataszteri iratcsomó (PAD) volt átvéve és tárolva, esetenként 2 példányban. Az információözön kezdett kezelhetetlenné válni. Közben megtörtént az e-Terra telepítése az első megyékben és felmerült a korábbi ingatlanadatok integrálásának igénye is.

- a kataszteri dokumentációk szkennelése és egy egységes országos adatbázis létrehozása
- a földrésztetek georeferenciálása és egy vektorállomány létrehozása
- egy adatbázis létrehozása
- e-Terra input fájlok - az úgynevezett CP fájlok - létrehozása

A Kataszteri- és Ingatlannyilvántartási Ügynökség döntése alapján a kataszteri dokumentációknak mindössze 3 oldalát kellett szkennelni és archiválni: a földrésztet vázrajzát, az adatlapot, illetve az átnézeti térképet. Ez az elképzelés mindenképpen megkérdőjelezhető volt, hiszen számos egyéb, archiválás szempontjából fontos iratot is tartalmaztak a kataszteri dokumentációk. Amint várható is volt, a kezdeti álláspont a program végére megváltozott, az utolsó megyékben már a teljes iratcsomó szkennelésére került sor, ami mintegy 10-15 oldalt jelentett földrésztetenként.



4. ábra. Kataszteri vázrajz országos koordináta-rendszerben (Kolozs megye, 2005)



5. ábra. Kataszteri vázrajz helyi koordináta-rendszerben (Szatmár, 2005)

Minden földrészletnek megfelelt egy PDF fájl, megnevezésük pedig F-nrc-nri.pdf alakú, ahol:

- nrc – kataszteri szám (azonosító szám)
- nri – az iratcsomó iktatószáma

A felmérések jelentős része helyi koordináta-rendszerben volt elvégezve és ezekben az esetekben a georeferenciálás kizárólagosan a vázrajz raszterképének felhasználásával történt. Más esetekben a földrészlet-töréspontok nagy pontossággal meghatározott sztereografikus koordinátái álltak rendelkezésünkre. Így a létrehozott vektorállományok ennek megfelelő, eltérő pontosságú és megbízhatóságú, heterogén állományok lettek.

A forrásanyag milyensége szerint a földrészletek kódokkal lettek megjelölve, jelentésük a következő:

- 1 - mérésekkel az országos koordináta-rendszerbe jól beillesztett
- 2 - mérésekkel az országos koordináta-rendszerbe hibásan beillesztett
- 3 - grafikus (térképi) leolvasással az országos koordináta-rendszerbe jól beillesztett

- 4 - grafikus (térképi) leolvasással az országos koordináta-rendszerbe hibásan beillesztett
- 5 – helyi koordináta-rendszerben készült, közelítéssel beilleszthető az országos koordináta-rendszerbe
- 6 – helyi koordináta-rendszerben készült, nem lehet beazonosítani és beilleszteni az országos koordináta-rendszerbe

A projekt nem tűzte ki célul a „virtuális fődések” kiigazítását, így a végleges vektorállományok ezekkel továbbra is terheltek maradtak.



6. ábra. Szórványkataszter-térkép - a PAD-konverzió egyik eredménye

Kezdeti elképzelések szerint az adatbázis minden földrészlethez kapcsolódó 14 információt volt hivatott tárolni. Meglepő módon a Kataszteri- és Ingatlannyilvántartási Ügynökség nem írta elő az adatbázis formátumát, így a szállítás történhetett volna akár Microsoft Excel vagy Microsoft World formátumban is. A rengeteg adat - településenként akár több tízezer rekorddal is lehetett számolni – arra kényszerítette a szolgáltatókat, hogy már kezdetektől Microsoft Access adatbázist használjanak az adatgyűjtésre, illetve tárolásra.

Információ	CP ver.1	CP ver.2
Művelet típus		igen
Tulajdonos adatai		
Családnév		igen
Előnév		igen
Keresztnév		igen
Személyi szám / azonosító		igen
Tulajdonos típus		igen
Tulajdoni akták		
Száma		igen
Dátuma		igen
Típusa		igen
Kiállító entitás		igen
A földrészlet címe		
Megye	igen	igen
Közigazgatási terület	igen	igen
Belterület/külterület	igen	igen
Település	igen	igen
Utca típus	igen	igen
Utcanev	igen	igen
Szám	igen	igen
Postai irányítószám		igen
Házsor		igen
Háztömb	igen	igen
Lépcsőház	igen	igen
Dűlő	igen	igen
Parcella	igen	igen
Közigazgatási alegység típusa	igen	igen
Közigazgatási alegység neve	igen	igen
A földrészletre vonatkozó adatok		
Parcellaszám	igen	
Művelési ág	igen	
Rendeltetési kód	igen	
Mért terület	igen	
Minőségi osztály	igen	
Zóna	igen	
Össz mért terület	igen	igen
Össz akta terület	igen	igen
Kataszteri szám		igen

Információ	CP ver.1	CP ver.2
Helyrajzi szám		igen
Telekkönyv száma		igen
Földrészlet típusa		igen
Az alrészletekre vonatkozó adatok		
Alrészlet száma		igen
Mért terület		igen
Művelési ág		igen
Adózandó érték		igen
Birtoklevél száma		igen
Épületekre vonatkozó adatok		
Épülettest száma	igen	igen
Megnevezés	igen	
Alapterület	igen	igen
Rendeltetési kód	igen	
Össz mért terület	igen	
Össz akta terület	igen	
Helyrajzi szám		
Tulajdoni akta léte		igen
Akta terület		igen
Össz beépített felület		igen
Rendeltetési kód		igen
Szintek száma		igen
Lakóegységek száma		igen
Adózott érték		igen
Bejegyzett lakóegységek száma		igen
Lakás adatai		
Emelet	igen	igen
Lakás	igen	igen
Helyrajzi szám		igen
Beépített felület		igen
Hasznos felület		igen
Közös részek aránya		igen
Terület részarány		igen
Közös részek		igen
A jogosított személy adatai		
A jogosított személy neve	igen	igen
Jogosítvány száma	igen	igen

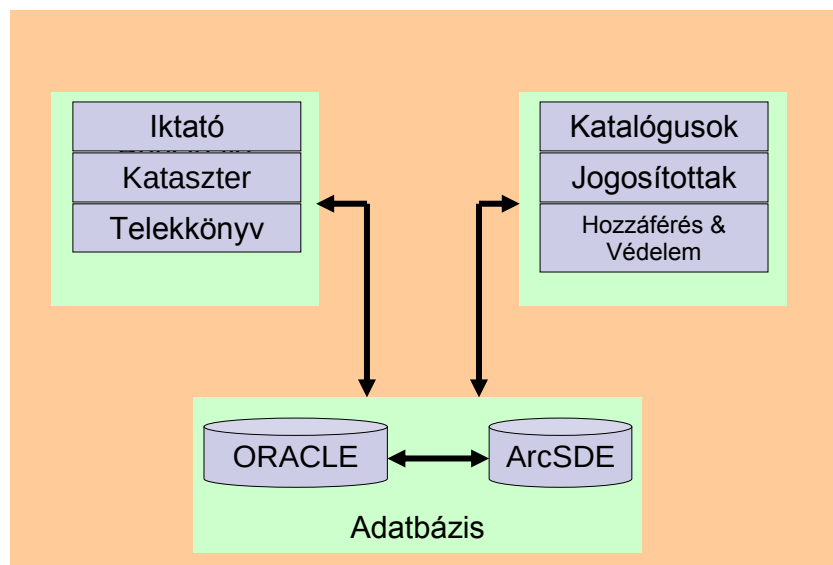
Időközben az ANCPI változtatott az e-Terra input fájlformátumán, az úgynevezett CF fájl: az előző verzióhoz képest az új formátum lényegesen modernebb konstrukciójú, a tárolt információk száma pedig jóval nagyobb. A fenti táblázat a két formátum közötti adat-tartalmi különbséget mutatja be.

Sajnos, három évvel a második verzió bevezetése után még nem teljesen világos minden információval kapcsolatos tartalmi elvárás.

A szöveges információk mellett a CP fájl magában hordozza a földrészlet geometriai adatait, azaz a töréspontok koordinátáit is.

5. Az integrált kataszteri- és ingatlannyilvántartási rendszer (e-Terra)

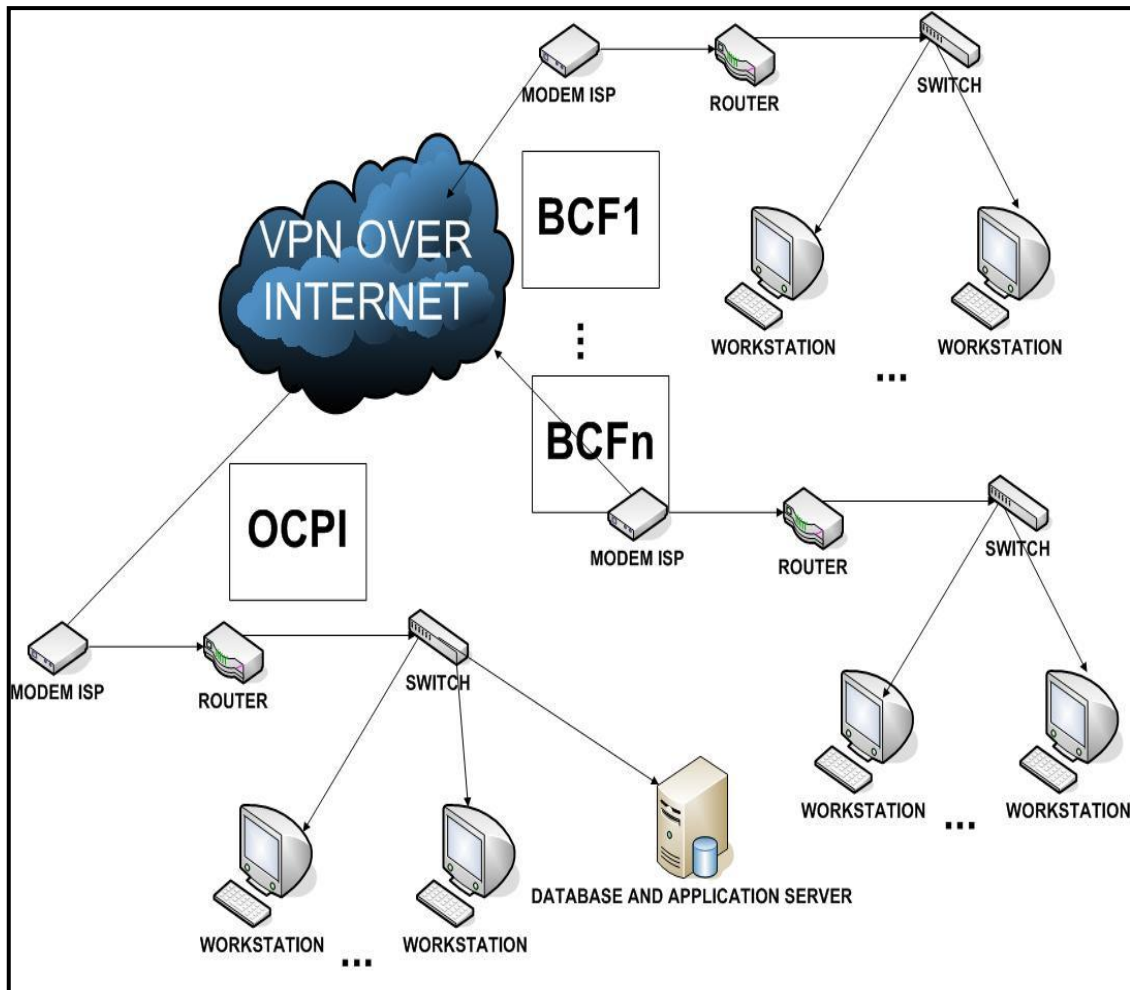
2006-ban a Kataszteri- és Ingatlannyilvántartási Ügynökség azt a döntést hozta, hogy a néhány éve, 6 megyei hivatalnál tesztelt kataszteri rendszer prototípusát továbbfejleszti és az egész ország területére egy egységes, a nyilvántartás mindkét összetevőjét magába foglaló információs-informatikai rendszert terjeszt ki. A közbeszerzési kiírás szerint a rendszer elsődleges feladata a szórványkataszter adatainak az átvétele és telelekkönyvi bejegyzése, az érvényben lévő törvények figyelembe vételével.



7. ábra. A rendszer összetevőinek egyszerűsített ábrázolása

Változtatva a prototípus kezdeti architektúráján, az e-Terra mostani adatbázisa egyetlen központi szerveren és egy back-up (disaster recovery) szerveren van tárolva. Ez által csökkentek a telepítésekkel és karbantartással járó költségek, hátránya viszont az, hogy megyei szinten nagyon korlátozott a hozzáférés a lekérdezések, kimutatások készítése terén.

A körzeti kataszteri- és ingatlannyilvántartási irodák (BCF) Interneten, a megyei hivatalon keresztül (OCPI) érik el a központi szervert, amelyen az adatbázis és az alkalmazás található.



8. ábra. Az e-Terra hálózati felépítése

GIS ÉS AZ E-TERRA

Clarke szerint automatizált rendszer az, mely térbeli adatokat gyűjt, tárol, visszakeres, elemez és megmutat. Ez szerint az e-Terra automatizált rendszernek tekinthető, hiszen a meghatározás szerinti összes feladatot képes elvégezni. A gyenge oldala mindenképpen az adatok elemzése, hiszen ez csak bizonyos korlátok között végezhető el, és kimondottan csak az ingatlannyilvántartás szempontjából fontos elemzések.

A GIS olyan rendszer, mely olyan adatokat gyűjt, tárol, ellenőriz, integrál, kezel, elemez és megmutat, amelyek térbelileg a Földhöz kötöttek – állítja Chorley. Egy másik meghatározás szerint a GIS térinformatika eszköze, amellyel a földrajzi helyhez köthető adatokat tartalmazó adatbázisból információk vezethetők le.

A fenti meghatározások szerint kevés jóindulattal az e-Terra besorolható a földrajzi információs rendszerek közé is, hiszen az adatbázisból levezethető jónéhány, helyhez kötött információ. A CP fájl számos szöveges információt tartalmaz, de a rendszer mai funkciói korlátozott, csak az adminisztrátor számára elérhető lekérdezéseket, elemzéseket tesznek lehetővé.

Egyelőre Romániában folyik az adatgyűjtés, többé-kevésbé rendszerezetten. Viszont addig, amíg ezek az adatok (automatikusan) le lesznek ellenőrizve, majd különböző elemzéseket követően a rendszer képes lesz olyan közhiteles adatokat szolgáltatni, amelyek támogatják a tervezési, megvalósítási, jogi, pénzügyi, gazdasági, statisztikai és döntéshozói ügyeket - még hosszú az út.

És sajnos úgy tűnik, a rendszerben dolgozók tudása egyre jobban lemarad a műszaki megoldások, a technika által felkínált lehetőségekhez képest.

IRODALOM

1. Bácsatyai László: Vetülettan, Székesfehérvár, 2008.
2. Marcel Grigore (ANCPI): The romanian approach to cadastre and land registration activities, 2009.
3. Rákossy Botond József: Még nem kopogtat a digitális térkép, VI. Földmérő találkozó, Sepsiszentgörgy, 2005
4. Rákossy Botond József: Anarchia II, VII. Földmérő találkozó, Szatmárnémeti, 2006
5. Rákossy Botond József: A barikád másik oldalán, VIII. Földmérő találkozó, Marosvásárhely, 2007
6. Rákossy Botond József: Fejetlenül, IX. Földmérő találkozó, Székelyudvarhely, 2008
7. Rákossy Botond József: PAD konverzió - vagy diverzió ?, X. Földmérő találkozó, Szováta, 2009

A szerző elérési adatai

Dr. Rákossy Botond József
S.C. TOPO SERVICE S.A.
530120 Csíkszereda
Szász Endre u. 14.
Tel. +40 266 372 144
Email: rakossyb@toposervice.ro
Honlap: www.toposervice.ro

NEW TECHNOLOGIES USED FOR CONSERVATION OF CULTURAL HERITAGE SITES

Assoc.Professor Ph.D. Carmen Grecea, "Politehnica" University of Timisoara, Romania

E-mail: carmen.grecea@ct.upt.ro

Lecturer Ph.D. Sorin Herban, "Politehnica" University of Timisoara, Romania

E-mail: sorin.herban@ct.upt.ro

Lecturer Ph.D. Cosmin Muşat, "Politehnica" University of Timisoara, Romania

E-mail: cosmin.musat@ct.upt.ro

Assist. Alina Bălă, "Politehnica" University of Timisoara, Romania

E-mail: alina.bala@ct.upt.ro

Assist. Viorica David, "Politehnica" University of Timisoara, Romania

E-mail: viorica.david@ct.upt.ro

PhD.Student Sergiu –Flavius Jianu¹⁾, "Politehnica" University of Timisoara, Romania

E-mail: jianu.sergiu@yahoo.com

PhD.Student Maria-Roberta Gridan²⁾, "Politehnica" University of Timisoara, Romania

E-mail: roberta_m_g@yahoo.com

ABSTRACT

Nowadays, a lot of research has been done to automate the procedure of city reconstruction, and a number of approaches have been proposed. Laser scanning technology is one of the most performant and efficient method to reach this goal.

Various society fields demand realistic 3D city models. For public security, accurate 3D building models are indispensable to make strategies during emergency situations. Navigation systems and virtual tourism also benefit from realistic city models. Manual creation of city models is undoubtedly a rather slow and expensive procedure, because of the huge number of buildings and complexity of their shapes. The rapid development of cities also adds to the cost of manual city model updating. These approaches differ with respect to input data, automation level, and object representation.

1. INTRODUCTION

3D Scanning is a powerful technology that uses advanced laser measurement technology to obtain measurements at many thousands of points per second. Surveying professionals are eager to adopt this new technology due to the dramatic productivity benefits that can be obtained. However, the lack of versatility of scanners together with unfamiliar workflows has limited the widespread adoption of the technology.

In this paper we present some studies referring to the Ulmetum Castle which is 5 km west of the village Pantaleon, Constanta county, in South-Eastern edge of the village.



Fig.1. Image with the ruins of castle

Ulmetum camp ruins, situated on the lake Razelm were brought to light by Vasile Parvan, from his first campaign of excavation in 1911, and contain inscriptions and statues from the Roman era decadence. Archaeologists have determined that in Constanta, at the end of the fourth century, the city has hosted hundreds of federates Ulmetum Goths, who had received the right to settle in this area. During excavations in the center of fortification was discovered tomb of a Germanic nobleman, which contradicts the assumption that the cemeteries were located just outside the towns.

2. EXPERIMENTAL DESCRIPTION

The fringe projection method used in white light scanning allows non-contact digitization of art and sculpture and historical artifacts. Direct comparisons can be made of dimension and shape. Scanning allows revisitation of any object over time, including redrawing of cross sections, 3D volume calculations, and other analysis that would otherwise prove to be very difficult if not impossible.

Vectorization is the process of making explicit, information in the raster image, by defining objects within the image using lines, arcs, closed polygons, etc. Vectorization of contours from a scanned topographical map is a complex procedure, requiring identification of features, rigorous image classification strategies and manipulation of spatial data structures like direction of line, boundaries and nodes, polygon vertices chain, etc. the automatic extraction of contour lines from a scanned topographical map

and its subsequent vectorization is one of the major research problems in computer cartography and GIS.

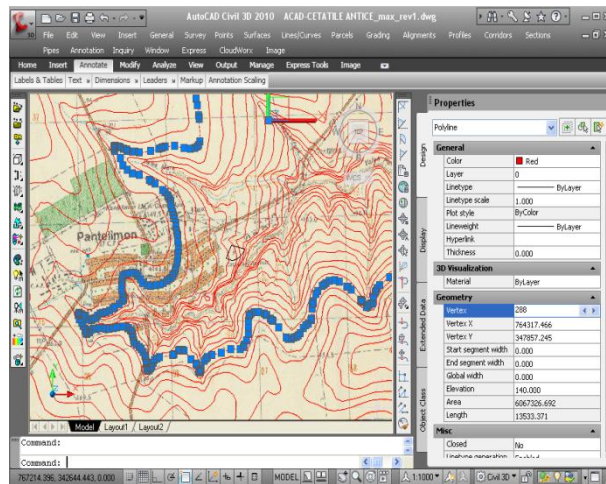


Fig.2. Contour vectorization

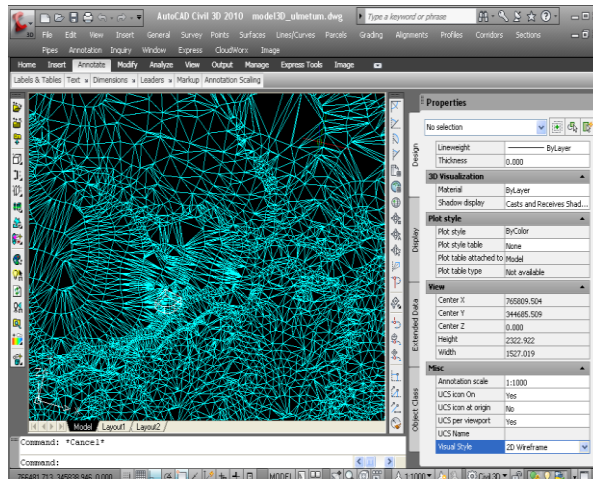


Fig.3. Creating digital terrain model

Speaking about digital elevation model (DEM), this is defined like a digital representation of ground surface topography or terrain. It is also widely known as a digital terrain model (DTM). A DEM can be represented as a raster (a grid of squares) or as a triangular irregular network. DEMs are commonly built using remote sensing techniques, but they may also be built from land surveying. DEMs are used often in geographic information systems, and are the most common basis for digitally-produced relief maps.

The purpose of a 3D scanner is usually to create a “point cloud” of geometric samples on the surface of the subject. These points can then be used to extrapolate the shape of the subject (a process called reconstruction). If color information is collected at each point, then the colors on the surface of the subject can also be determined.

3D scanners are very much alike the cameras. Like cameras, they have a cone-like “field of view”, and like cameras, they can only collect information about surfaces that are not obscured. While a camera collects color information about surfaces within its field of view, 3D scanners collect distance information about surfaces within its field of view. The “picture” produced by a 3D scanner describes the distance to a surface at each point in the picture.

3D laser scanner combines non-cooperation laser range finder and angle measure system.

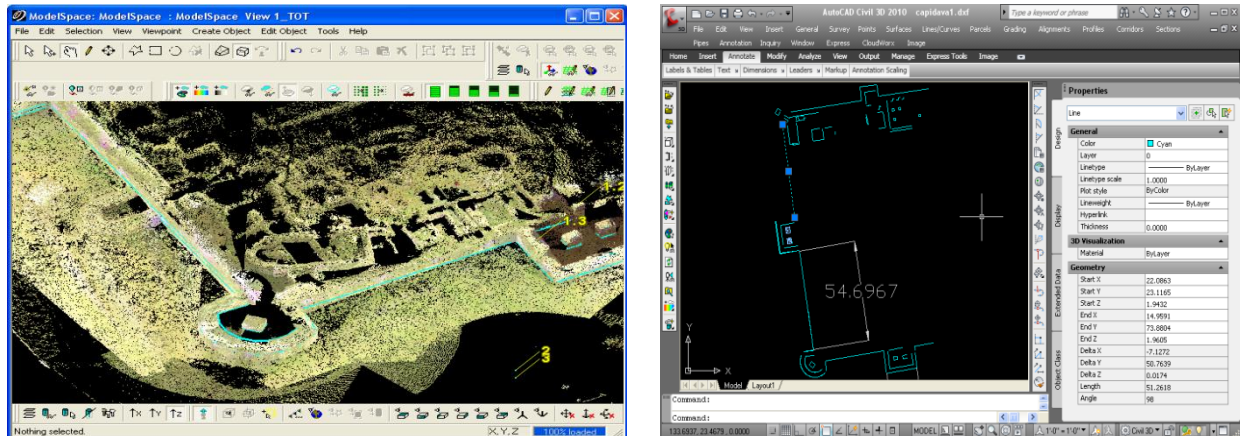


Fig.4. Technical modeling of visible parts of the city

Assembling digital terrain model and the city architecture, texture mapping, adding background and lights, creating animation, all these were realized with 3DStudioMax program developed by Autodesk. Model and texture characters, props and environments are more efficiently in 3DS Max, with expanded Graphite and Viewport Canvas toolsets that deliver intuitive new brush-based interfaces for 3D painting, texture editing, and object placement. Meanwhile, a new in-context direct manipulation UI helps make polygon modeling faster and helps you maintain focus on the creative task at hand, while customized user interface (UI) layouts keep your choice of frequently used actions and macro scripts readily accessible. And, for projects where collaboration is critical, a significantly enhanced workflow with Containers enables multiple users to work in parallel, helping to meet tight deadlines.

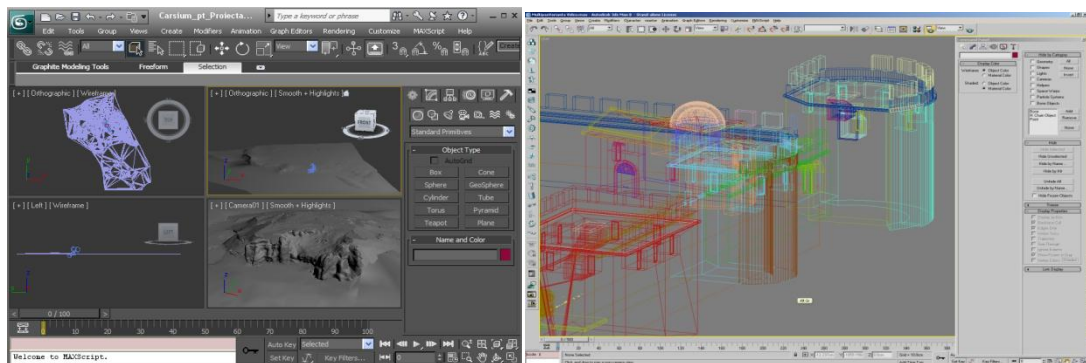


Fig.5. Assembling digital terrain model and architecture of the city

Generally speaking, 3D model reconstructed by scan data has no texture. Besides, scan data can't keep the details well especially such as detail structure and texture. For detail structure or special areas who need special treatment we can take use of close-range photogrammetry method, which produces the orthoimage and linear drawing.



Fig.6. Ulmetum Image

3. CONCLUSIONS

Surveying of Historical architecture based on 3D laser scanning technology can not only reduce field work, improve efficiency but also provide different kinds of products such as 3D model, CAD construction drawing and so on. At present, 3D laser scanner is growing towards high speed, high accuracy, large range and multi-information. All these will impulse laser scanning application to historical architecture surveying and protection.

By digitizing these significant monuments which are not well recorded, and are at ongoing risk of damage from environmental and human causes, the Cultural Heritage Sites recovery project made a big contribution to permanently preserve many of the ruins. The 3D data of the heritage sites give the scientists the opportunity to study and document the engravings or small structures in the sites, and also compare sites of different locations. The 3D acquisition of heritage sites becomes more important because weather influences slowly disintegrate stones, and broken pieces disappear in the luggage of tourists.

ACKNOWLEDGMENT

^{1,2)}This work was partially supported by the strategic grant POSDRU 6/1.5/S/13, (2008) and grant POSDRU/88/1.5/S/50783 (2009) of the Ministry of Labor, Family and Social Protection, Romania, co-financed by the European Social Fund – Investing in People.

REFERENCES

1. HERBAN S., MUSAT C.,: – Study On Reverse Engineering Of Historical Architecture From Timisoara Based On 3d Laser Point Technologies, Romania, International Conference of BENA, Pollution Management and Environmental Protection, Tirana, Albania 2009;
2. HERBAN S., GRECEA C., MUSAT C.: – Using a geographic information system (GIS) for modeling, manage and develop urban data from Timișoara City, International Conference of BENA, Pollution Management and Environmental Protection, Tirana, Albania 2009;
3. MUSAT C., HERBAN S.: – Measuring And Determinate The Dynamic Deformation Of Constructions Using Modern Tehnologies And Techniques, Proceedings of the 11th International Conference on Sustainability in Science Engineering, Timișoara, Romania 2009;
4. GRECEA C., – Cadastral Systems, new trends and experiences, Journal of Geodesy and Cadastre, RevCAD nr.7, Ed. Aeternitas Alba Iulia Romania 2007;
5. RIPPERDA, N., BRENNER, C., –. Data driven rule proposal for grammar based facade reconstruction, Photogrammetric Image Analysis 2007, München, 2007;
6. VERMA, V., KUMAR, R., HSU, S., –.3D Building Detection and Modeling from Aerial LIDAR Data. In: CVPR 2006: Proceedings of the 2006 IEEE;
7. Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (Washington, DC, USA, 2006), IEEE Computer Society, pp. 2213-2220, 2006;
8. UWE L., – Laserscan dem for various applications, ISPRS, Commission IV Symposium on GIS, Between Vision and Applications, Stuttgart, Germany, 2004;
9. SITHOLE G., VOSSELMAN G. – Experimental Comparison of Filter Algorithms for Bare-Earth Extraction from Airborne Laser Scanning Point Clouds. ISPRS J. Photogramm. Remote Sens. 2004, pg. 85–101;
10. PHILLIPS J.; LIU R.; TOMASI C., – ICP for Minimizing Fractional RMSD. In Sixth International Conference on 3-D Digital Imaging and Modelling, Montréal;
11. www.leicageosystems.com/civil/application.htm;

Contacts

Assoc.Professor Ph.D. Carmen Grecea
"Politehnica" University of Timișoara
Faculty of Civil Engineering
Department of Land Measurements and Cadastre
2A- Traian Lalescu str.
Timișoara, Romania
Tel. +40256403982
Email: carmen.grecea@ct.upt.ro
Site: www.ct.upt.ro

GEOSPATIAL INFORMATION – MODERN TOOL FOR EFFICIENT INVENTORYING THE GAME ON A HUNTING TERRITORY

PhD.Student Sergiu –Flavius Jianu¹⁾, "Politehnica" University of Timisoara, Romania

E-mail: jianu.sergiu@yahoo.com

PhD.Student Maria-Roberta Gridan²⁾, "Politehnica" University of Timisoara, Romania

E-mail: roberta_m_g@yahoo.com

Assoc.Professor Ph.D. Carmen Grecea,"Politehnica" University of Timisoara, Romania

E-mail: carmen.grecea@ct.upt.ro

Lecturer Ph.D. Sorin Herban, "Politehnica" University of Timisoara, Romania

E-mail: sorin.herban@ct.upt.ro

Lecturer Ph.D. Cosmin Muşat, "Politehnica" University of Timisoara, Romania

E-mail: cosmin.musat@ct.upt.ro

Assist. Alina Bălă, "Politehnica" University of Timisoara, Romania

E-mail: alina.bala@ct.upt.ro

ABSTRACT

The main purpose of the project is the elaboration of the data base for realizing the proposed functions for: inventory, watering places identification, feeding places identification, yield elevation establishing, trophy classifying and also possible connections between these entities. In the same data base there will be stored information regarding entity and any operation applied to it. Initial data will be saved in archives with the possibility of being accessed at any moment.

1. INTRODUCTION

The concept of informational system includes two notions (system and informatics), each one can be definite separately, and then embedded together into a unique definition.

The system is an ensemble of interconnected elements which are acting together with the purpose to realize an objective.

In the surrounding world we meet many examples of systems. It can be said that we are surrounded by systems, we live and activate within systems, each of us being, himself, a system.

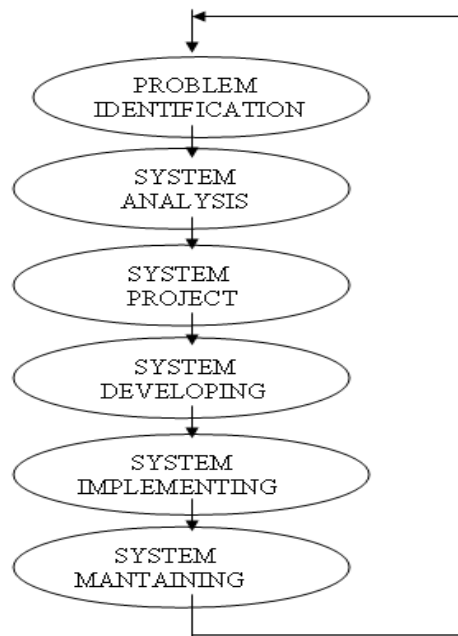
The process of setting up a data base and a data bank specific to the game on a hunting territory administration receives an increased importance in the context of the

tendencies manifested nationally; the informatisation and automation of all the activities managed by the public administration sector.

Geographic Information System (GIS) is an assembly of people, equipment (hardware), programs (software), algorithms and procedures (methods) which ensure the processing, management, manipulation, analysis, modeling and visualisation of spatial data in view of solving some complex problems regarding planning and territory management.

The informational systems have a certain life cycle (fig.1), which includes the next steps:

- *Problem identification.* Consists in recognizing the requirements and the weak points of an organization, requirements which can be satisfied by improving the existing informational system or by creating a new informational system.
- *System analysis.* Has as principal purpose the definition of the organization functioning mode about the problem identified in the previous step.
- *System project.* It follows the detailed description of the new system structure and of the functions that its components accomplish.
- *System developing.* It consists in effective creating of the new system by project transposition to practice.
- *System implementing.* It implies the system installation within the organization and in transition to use in the current activity.
- *System maintaining.* It assumes the permanent update of data manipulating; so it reflects the changes of the environment that it represents.



1. The informational system life cycle

2. THE PROPOSED GIS SYSTEM

2.1 The principal functions of the system for inventorying the game on a hunting territory:

- ✚ **The inventory function** – has the purpose of knowing the exact number of good game copy, for establishing yield elevation broken on species, sex, and age. This supposes knowing in detail the creditworthiness of the hunting territory and the species natural growth. Also it must be made an inventory of the harmful factors (psychical, chemical, biological, anthropic factors), factors with a negative influence on the natural growth.
- ✚ **The watering places identification function** – has the purpose to precisely locate the game refuge for realizing a precise inventory.
- ✚ **The feeding places identification function** – places that can be natural or artificial. It must be known the number of natural feeding places, and the number of artificial feeders that must be placed, the place and their size, for preventing the declassification on quality of the hunting territory, and for trophies quality breeding. Also it will be identified the type of the existing and necessary artificial feeders.
- ✚ **The yield elevation establishing function**– it will have as base the previous functions, the yield elevation being calculated depending by the number of the copy game, natural growth and by the creditworthiness of the hunting territory.
- ✚ **The trophy classifying function** – it will be done according to the norms of CIC (*Conceil International de la Chasse n.t.*), in order to identify the medal copy game.

2.2 Listing the necessary information to be included in the data base for realizing the proposed functions:

- ✚ **For the inventory function:**
 - a. The number of red- deer (*Cervus elaphus*) copy
Red- deer
Doe
 - b. The number of roe- buck (*Capreolus capreolus*) copy
Roe- buck
Roe deer doe
 - c. The number of wild boar (*Sus scrofa*) copy
 - d. The number of hare (*Lepus europeaus*) copy
 - e. The number of pheasant (*Phasianus colchicus*) copy
Cock
Hen
 - f. The number of partridge (*Perdix perdix*) copy
 - g. The number of wolf (*Canis lupus*) copy
 - h. The number of lynx (*Lynx lynx*) copy

- i. The number of wild- cat (*Felis sylvestris*) copy
- j. The number of fox (*Vulpes vulpes*) copy

 For watering places identification function:

- a. Location
- b. Dimensions
- c. The species that utilizes them
- d. The number of individuals that found refuge
- e. The utilization frequency

 For the feeding places identification

- a. Number
- b. Type (Artificial / Natural)
- c. State
- d. Size
- e. Location
- f. The species that utilizes them
- g. The utilization frequency

 For the yield elevation establishing function :

- a. The creditworthiness of the hunting territory on species
- b. The natural growth
- c. The effectives normalization (the proportion between optimal number and the real number of game copies)

 For the trophy classifying function:

- a. The number of trophies medaled with gold
- b. The number of trophies medaled with silver
- c. The number of trophies medaled with bronze
- d. The number of trophies not medaled

2.3 The data base outline – proposal for the RASTER model

The data base contains several files with necessary information for designing the proposed functions in the system. The graphic information can be stored in the computers memory in two ways: the raster method and the vector method.

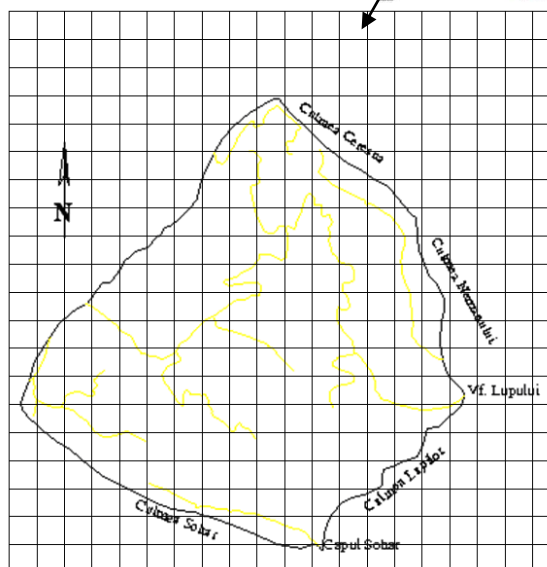
In the raster method, a territory (represented on a map sheet) is decomposed in more cells forming a rectangular grid of a certain dimension. Each square obtained this way is characterized by a value, generally numerical, which expresses a certain characteristic of the represented territory. We can see that the accuracy of the representation depends firstly by the density of the “grid”.

In the case of raster representation, results a file in which every recording contains the cells (squares) values from “the grid” resulted from the respective territory decomposition. The value of each cell can represent either a code assigned to a species, or the value of a numerical characteristic.

The raster method presents a series of advantages, among which we highlight:

- the simple data structure

-
- The map displays the forest cover of Romania, with a legend indicating different levels of forest density. A red dot in the northwestern region marks the location of the study area. The map includes labels for neighboring countries (Bulgaria, Hungary, Serbia, Ukraine, Moldova) and the Black Sea. A scale bar and a north arrow are also present.



1									0	0	0					
								0	1	1	2	0				
								0	2	2	2	8	0			
							0	3	10	1	7	0	10	0	0	
					0	0	7	2	1	2	0	10	0	0		
				0	0	0	7	2	2	2	0	0	0	0		
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	
		0	5	5	10	9	9	10	8	8	9	2	1	0	0	
	0	10	4	5	3	0	9	10	8	8	10	9	10	10	0	
0	5	10	4	4	0	10	0	1	1	2	7	9	10	5	5	
0	5	4	4	5	0	10	0	1	1	2	7	9	7	4	5	0
0	5	4	4	6	3	0	0	10	1	2	8	0	2	0	6	0
	0	4	4	7	7	0	0	3	1	0	10	0	1	0	0	
		0	0	5	6	0	3	3	3	0	0	0	0	0		
				0	0	0	0	3	3	3	0	0				
							0	0	6	4	0					
										0	0					

3. The inventory of game species

								0	0	0						
								0	0	0	0	0				
								0	0	0	0	0	0			
						0	0	0	1	0	0	0	0	0		
					0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
				0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	10		
			0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	
	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0	7	0	0	0	0	
0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0
0	0	0	0	10	0	0	0	0	8	0	0	0	10	0	0	0
	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	4	0	0	0		
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0			
				0	0	0	0	4	5	6	0	0				
							0	0	0	0	0					
										0	0					

LEGEND:

0- no game	6- partridge
1- red- deer	7- wolf
2- roe- buck	8- lynx
3- wild boar	9- wild- cat
4- hare	10 - fox
5 - pheasant	

4. The identification of watering places

								0	0	0						
								0	1	1	2	0				
								0	2	2	0	8	0			
						0	3	10	1	7	0	10	0	0		
				0	0	7	2	1	2	0	10	0	0			
			0	0	0	7	2	2	2	0	0	0	0			
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0		
	0	5	0	10	9	9	10	8	0	9	2	1	0	0		
0	10	0	5	3	0	9	10	8	8	10	9	10	10	0		
0	5	10	4	4	0	10	0	1	2	7	9	10	0	5		
0	5	4	0	5	0	10	0	1	1	2	7	9	0	4	5	0
0	5	4	0	6	3	0	0	10	0	2	8	0	2	0	6	0
	0	4	4	7	0	0	0	0	1	0	10	0	1	0	0	
		0	0	5	6	0	3	0	3	0	0	0	0	0		
			0	0	0	0	3	3	0	0	0					
							0	0	6	0	0					
										0	0					

LEGEND:

0- no game	6- partridge
1- red- deer	7- wolf
2- roe- buck	8- lynx
3- wild boar	9- wild- cat
4- hare	10 - fox
5 - pheasant	

5. The identification of feeding places

2.4 Sources for information useful in the data base creation and in the upgrading phase

The components input, storage, manipulation and analysis is made with the help of the computer; the result consists firstly in visualization of complex information spatial referenced against real geographical coordinates, and secondly in the possibility of performing some analyses and complex correlations, impossible to be realized with classic techniques. The GIS techniques allow combining different information of different types (numbers, images, maps, etc.), the hardware and the software components, all under the direct coordination of the human component.

The fundamental objective of this study is focused on realizing a geographical informational system which integrates all information, all data types, necessary to the management of a hunting territory, from inventorying to superior game cropping and recovering. The efficient study of a hunting territory, using GIS supposes firstly the formation of a database of different types (numeric, cartographic, graphic, text, or another type). There must be covered different domains of environmental, social, economic and cultural nature. The more information is included in the data base, the more significant are the obtained results.

Mostly data series must be used in more places in the informational system. On projecting the system, the data must be imputed once, and the system must distribute automatically in the places where there are needed.

The multitude of necessary data to the data base composition can be obtained in two ways:

- directly, at the sight;
- indirectly, the information are reproduced, collected from other publications.

Concerning about the upgrading, there can be established connections with different institutes: R.A. Romsilva, Forest Ranges, Forest Directions, A.G.V.P.S. Romania – The Romanian Hunters and Anglers' Association, A.J.V.P.S. – The County Hunters and Anglers' Association etc.

3. CONCLUSIONS

The geographic informatic system, which uses data collection and of all the associated information, is ready to generate and manage all the information kept in data banks. The data banks are kept by institutions of the public administration and are operable by software functions and interfaces.

The applicability of the informational systems will last a long period of time, while both categories of classic and digital cadastral materials will operate.

During all this period, the technical equipment for data collection, processing, storage and overview will continue developing, in order to accelerate the complex project of informational systems achievement.

ACKNOWLEDGMENT

^{1,2)}This work was partially supported by the strategic grant POSDRU 6/1.5/S/13, (2008) and grant POSDRU/88/1.5/S/50783 (2009) of the Ministry of Labor, Family and Social Protection, Romania, co-financed by the European Social Fund – Investing in People.

REFERENCES

1. ***COLECTIV CADASTRU, UPTimisoara, Complemente de Măsurători Terestre, Ed.Politehnica, Timisoara, 2009
2. GRECEA C., HERBAN S. I. et.al. – Present experiences in Romanian Cadastre Engineering, GISOpen 2008, Szekesfehervar, Ungaria
3. GRECEA C. – Aspects of cadastre data processing in Romania, Analele Universităţii din Craiova, 2007;
4. BĂDUȚ M. – GIS- Sisteme Informatice Geografice- fundamente practice, Ed. Albastră, 2004;
5. COTTA V., BODEA M., MICU I.- Vânăatul şi vânătoarea în România, Ed. Ceres, 2001
6. POPOVICI N., BIALI G. – Sisteme Geoinformaţionale- Principii generale şi aplicaţii, Ed.Gh. Asachi, 2000;
7. PETRAK M. - Jagdreviergestaltung, Ed. Kosmos, 2000;
8. AMENAJAMENTUL O.S. RESITA. 2005

Contacts

Ph.D. Student Sergiu- Flavius Jianu
"Politehnica" University of Timişoara
Faculty of Civil Engineering
Department of Land Measurements and Cadastre
2A- Traian Lalescu str.
Timişoara, Romania
Tel. +40256403982
Email: jianu.sergiu@yahoo.com
Site: www.ct.upt.ro